

**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?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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 28 » июня _____ 2023 г. протокол № 10 _____

Руководитель ООП, д.х.н., профессор.  /Лебедев К.С./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

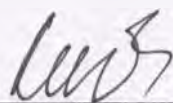
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 25 » апрель 2023 г, протокол № 7

Руководитель ООП, д.х.н., профессор.



/Лебедев К.С./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

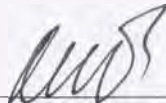
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 26 » октября 2022 г, протокол №2 _____

Руководитель ООП, д.х.н., профессор. _____



/Лебедев К.С./

**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-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?vstro=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

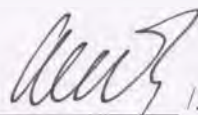
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 28 » июня 2022 г, протокол № 10

Руководитель ООП, д.х.н., профессор.



/Лебедев К.С./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

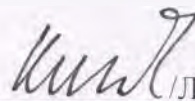
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 28 » марта 2022 г, протокол № 6

Руководитель ООП, д.х.н., профессор.



/Лебедев К.С./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

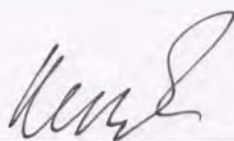
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 28 » марта 2022 г, протокол № 6

Руководитель ООП _____



/Фамилия И.О./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

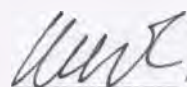
I. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 27 » октября 2021 г, протокол № 2

Руководитель ООП, д.х.н., профессор.



/Лебедев К.С./

**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>).

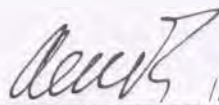
5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

Действие рабочей программы распространить на 2021 год начала подготовки.

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 29 » июня 2021 г, протокол № 10

Руководитель ООП, д.х.н., профессор.



/Лебедев К.С./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

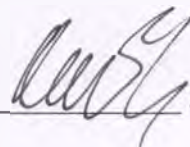
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 31 » марта _____ 2021 г, протокол №6 _____

Руководитель ООП, д.х.н., профессор. _____



/Лебедев К.С./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

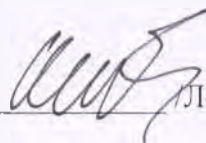
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 28 » октября 2020 г, протокол № 2

Руководитель ООП, д.х.н., профессор. _____



Лебедев К.С./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2020-2021 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-2.0-1775/2019 от 26.09.2019г. Срок действия с 26.09.2019г. по 25.09.2020г. <https://e.lanbook.com/>)
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020г. Срок действия с 16.03.2020г. по 15.03.2021г.) - <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (контракт № 0373100099919000228. от 10.12.2019г. Срок действия с 01.01.2020г. по 31.12.2020г.) - <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. Microsoft Windows – 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. Microsoft Office 365A1 - 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"

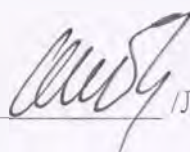
3. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

Действие рабочей программы распространить на 2020 год начала подготовки.

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 29 » июня _____ 2020 г, протокол № 10 _____

Руководитель ООП, д.х.н., профессор.



/Лебедев К.С./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2019-2020 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

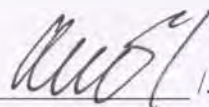
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020г. Срок действия с 16.03.2020г. по 15.03.2021г.) - <https://urait.ru/>

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 25 » марта 2020 г, протокол № 6

Руководитель ООП, д.х.н., профессор.



/Лебедев К.С./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2019-2020 учебный год**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

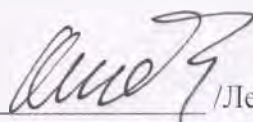
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-2.0-1775/2019 от 26.09.2019г. Срок действия с 26.09.2019г. по 25.09.2020г. - <https://e.lanbook.com/>)

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«_30_» _октября___2019 г, протокол №_2_____

Руководитель ООП, д.х.н., профессор.



/Лебедев К.С./

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ПРОГРАММАХ ДИСЦИПЛИН.
ПРАКТИК, ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
на 2019-2020 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 № 0917 от 26.09.2017г., №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 29.01- Р-2.0-1168/2018 от 11.01.2019г., № б/н от 08.02.2019г.) - <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (договор № 1-АУ/2019г. от 01.02.2019г.) - <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. Microsoft Windows – 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. Microsoft Office 365A1 - 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”

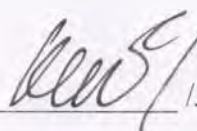
3. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

Действие рабочей программы распространить на 2019 год начала подготовки.

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 25 » июня 2019 г, протокол № 10

Руководитель ООП, д.х.н., профессор.



/Лебедев К.С./

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

И.о. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.

2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Безопасность жизнедеятельности

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
"Химическая технология органических веществ"

Форма обучения
заочная

Новомосковск 2017

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;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1005. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 № 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 (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1005. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 № 43476).

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.Б.04 «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на общеобразовательных циклах естественнонаучных дисциплин: «Математика», «Физика», «Прикладная информатика».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- **способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).**

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать: негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду.

Уметь: оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий.

Владеть: приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.

- **владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).**

Знать: основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Уметь: проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей.

Владеть: основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

- **способность 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 (ПК-5).**

Знать: 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: 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: средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 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) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		5
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	8	8
Контактная работа аудиторная	8	8
В том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные занятия (ЛР)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
В том числе СР		
Проработка лекционного материала	36	36

Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Подготовка к контрольным пунктам	-	-
Индивидуальная работа	50	50
Подготовка к диф. зачету	4	4
Общая трудоемкость	час.	108
	з.е.	3

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

№ раз-дела/темы	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. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.	0,25	-	-	2	2,25	ТЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
2	Тема 2. Человек и техносфера.	0,25	-	-	2	2,25	ТЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
3	Тема 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	0,25	-	0,33	20	20,58	Т1, Т2, Т3, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
4	Тема 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.	0,25	-	5	60	65,25	Т1, Т2, Т3, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
5	Тема 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	0,25	-	0,33	2	2,58	ТЗ, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
6	Тема 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.	0,25	-	0,34	2	2,59	ТЗ, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
7	Тема 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	0,25	-	3	6	9,25	Т1, Т2, Т3, КЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
8	Тема 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.	0,25	-	-	2	2,25	ТЗ	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
	Подготовка к диф. зачету					4		ОК-9, ОПК-6, ПК-5
	Всего	2	-	6	96	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.	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.
2	Тема 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.
3	Тема 3. 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. Электроtraвмы. Предельно-допустимые значения напряжения прикосновения и тока.*
4	Тема 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного 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. 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 травоопасности.
5	Тема 5. 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 совмещенного освещения. Контроль параметров освещения. Психофизиологические и эргономические условия организации комфортных условий жизнедеятельности.
6	Тема 6. 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.
7	Тема 7. 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. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. 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. 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 использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Обеззараживание территорий, оборудования, транспорта. Санобработка людей. Ликвидация последствий ЧС.
8	Тема 8. 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.) Системы контроля требований законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Управление ЧС (РСЧС). Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Экономика природопользования. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. Страхование рисков.

5.4. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	4,5,6	Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения.	1,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
2	3,4,7	Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок.	1,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
3	3,4,6	Исследование шума в помещении лаборатории.	1,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
4	3,4,7	Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты.	1,5	Отчет. «Защита»	ОК-9, ОПК-6, ПК-5

5.5. Курсовые работы и и другие виды СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Индивидуальное задание (контрольная работа)	Перечень вопросов и задачи индивидуального задания приведены в приложении.	ОК-9, ОПК-6, ПК-5
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных занятий	ОК-9, ОПК-6, ПК-5

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭБС и ее использовании при выполнении индивидуального задания, закрепляющего приобретенные знания и умения для формирования навыков.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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 диф.зачета.

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

- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качество, ответственность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, провоцировать обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качество, ответственность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
- способность 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 (ПК-5).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: 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.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность,	Уметь: 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.

		рефлексивность)	
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качество, ответственность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.

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 Промежуточный Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения и защиты обучающимися лабораторных работ, контрольных работ, индивидуального задания

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
- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).	выполнение контрольных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	выполнение и защита лабораторных работ	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).	выполнение контрольных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	выполнение и защита лабораторных работ	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
- способность 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 (ПК-5).	выполнение контрольных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	выполнение и защита лабораторных работ	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. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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
- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).	Знать: негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Уметь: оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий. Владеть: приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i> <i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i> <i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i> <i>Практические задания выполнены.</i> <i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i> <i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i> <i>Решение практических заданий не предложено</i>

<p>- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).</p>	<p>Знать: основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. Уметь: проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, провоцировать обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей. Владеть: основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i></p> <p><i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены.</i></p> <p><i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> <p><i>Решение практических заданий не предложено</i></p>
<p>- способность 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 (ПК-5).</p>	<p>Знать: 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: 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: средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i></p> <p><i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены.</i></p> <p><i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> <p><i>Решение практических заданий не предложено</i></p>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для рубежных и итогового контролей успеваемости. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении 3.

Пример теста по теме «Электробезопасность» (Т1)

1. Что такое электрический ток?

1. Упорядоченное движение электрически заряженных частиц
2. Потенциал в точке на поверхности земли, возникающий при растекании тока
3. Разность потенциалов между двумя точками электрической цепи

4. Все ответы верны

2. Что такое электрическое напряжение?

1. Потенциал в точке на поверхности земли, возникающий при растекании тока
2. Разность потенциалов между двумя точками электрической цепи
3. Упорядоченное движение заряженных частиц
4. Все ответы верны

Пример теста по теме «Пожаробезопасность» (Т2)

1. Может ли статическое электричество стать причиной возгорания (пожара)?

1. Не может
2. Может, если минимальная энергия зажигания горючих смесей выше энергии статического разряда
3. Может, если минимальная энергия зажигания горючих смесей ниже энергии статического разряда
4. Несколько из перечисленных ответов верны

2. Как категорируются помещения в зависимости от пожарной нагрузки?

1. В1; В2; В3; В4
2. А, Б, В, Г, Д
3. П-I; П-II; П-IIа; П-III
4. С0; С1; С2; С3

Пример теста итогового контроля (Т3)

1. Что такое «деятельность»?

1. Это процесс взаимодействия живых существ с неживой природой (солнце, воздух, вода и т.д.)
2. Это целенаправленный процесс взаимодействия человека с природой и антропогенной средой для достижения полезного эффекта.
3. Это процесс взаимодействия живых существ между собой.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

2. Дайте определение понятию «риск»:

1. Возможная опасность потерь, вытекающая из специфики тех или иных явлений природы и видов деятельности человеческого общества.
2. Мера осознаваемой человеком опасности в его жизни и деятельности.
3. Возможная опасность, действия наугад.
4. Все ответы верны.
5. Правильных ответов нет.

3. Какие показатели используют для интегральной оценки влияния опасностей на человека и среду обитания?

1. Численность пострадавших от негативного воздействия травмирующих факторов.
2. Показатель частоты травматизма.
3. Показатель тяжести травматизма.
4. Показатель травматизма со смертельным исходом.
5. Все ответы верны.
6. Правильных ответов нет

Пример вопросов для индивидуальной работы (ИР)

1. Критерии комфортности, безопасности и экологичности техносферы. Показатели её негативности. Основные аксиомы безопасности.
2. Воздействие на человека потоков жизненного пространства.
3. Характеристика источников естественных, антропогенных и техногенных опасностей.

Задача 1.

В котельной установке (рис.) при разжигании топки парового котла произошел взрыв.

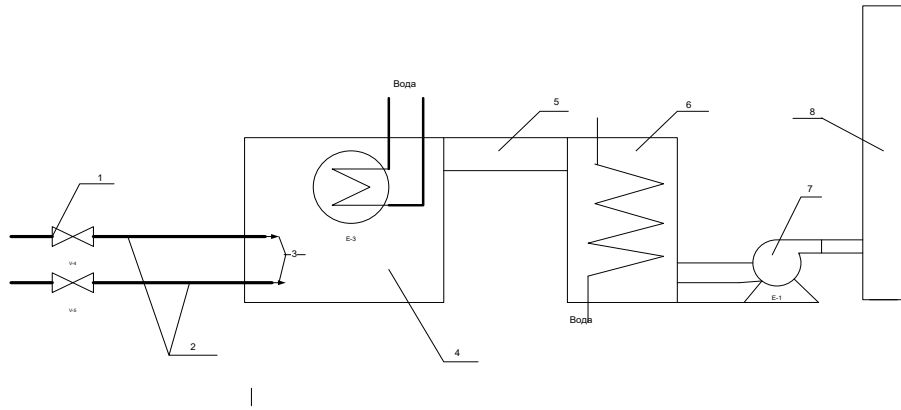


Рис. Принципиальная схема котельной установки:

1 – запорная арматура, 2- газопроводы, 3 – горелки, 4 – топка котла, 5 – дымоход, 6 – экономайзер, 7 – дымосос, 8 – дымовая труба.

Выбрав соответствующее варианту задание, таблицу определить:

- избыточное давление взрыва в топке парового котла;
- указать основные причины образования взрывоопасных концентраций и взрыва ГВС при включении горелочных устройств;
- предложить мероприятия по предотвращению вероятности возникновения ЧС при эксплуатации котлов на газовом топливе.

Таблица Варианты условий задачи

№ варианта	Объем топки и дымохода, $V_a, \text{м}^3$	Количество горелок, n	Длина газопровода от запорной арматуры до горелки, $l, \text{м}$	Диаметр газопровода, $d, \text{м}$	Время срабатывания запорной арматуры, $t, \text{с}$	Расход газа $q, \text{м}^3/\text{с}$
1	18	2	1,20	0,200	12	0,50

Задача 2

Дано:

размеры помещения $A \times B \times H$ 30*15*6;
 количество котлов $n=4$;
 характеристика котлов $S_k=70 \text{ м}^2$; $t_k=45^\circ\text{C}$;
 характеристика дымохода $S_d=10 \text{ м}^2$; $t_d=40^\circ\text{C}$;
 характеристика экономайзера $S_3=20 \text{ м}^2$; $t_3=35^\circ\text{C}$;
 коэффициент теплоотдачи $\alpha=12 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$;
 температура воздуха удаляемого из помещения $t_y=28^\circ\text{C}$;
 температура воздуха подаваемого в помещение $t_n=18^\circ\text{C}$;
 коэффициенты местных сопротивлений $\sum \xi=12$; $\lambda=0,025$.

Определить:

- 1) расход приточного воздуха ($L, \text{м}^3/\text{ч}$), который необходимо ввести в помещение для удаления избыточного тепла;
- 2) кратность воздухообмена в производственном помещении ($K, \text{ч}^{-1}$);
- 3) общую потерю давления в вентиляционном канале ($\Delta P, \text{Па}$).
- 4) тип вентилятора, его КПД (η) и угловую скорость ($\omega, \text{рад/с}$) из соображения, что КПД должен быть максимальным;
- 5) полезную мощность вентилятора ($N_{п.}, \text{кВт}$);
- 6) мощность на валу двигателя ($N_{в.}, \text{кВт}$).

Выбрать тип двигателя, обеспечивающего рассчитанную мощность на валу

Интерактивная лабораторная работа №3

«Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения»

Компьютерный тест-допуск (КД).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.
 2. Измерение основных параметров, характеризующих естественное освещение помещений.
 3. Измерение основных параметров, характеризующих искусственное освещение помещений.
 4. Измерение основных параметров, характеризующих совмещенное освещение помещений.
 5. Все ответы верны.
2. Как называется прибор, применяемый для измерения освещенности на рабочих местах.

1. Люксметр.
2. Потенциометр.
3. Анемометр.
4. Психрометр.

3. Сколько пределов измерения имеет прибор Ю-116?

1. Один.
2. Два.
3. Три.
4. Четыре.

Задача (3)

Выбрать тип люминесцентной лампы для общего равномерного искусственного освещения кузнечного цеха, где выполняются работы со светящимися материалами и изделиями. Характеристика помещения: длина – 40 м, ширина – 20 м, высота подвеса светильников над рабочими поверхностями – 6 м, коэффициенты отражения потолка, стен, рабочих поверхностей соответственно 70%, 50% и 10%. Для освещения используются 66 светильников, по 4 лампы в каждом. Коэффициент неравномерности освещения – 1,1.

Компьютерный тест-защита (К3).

1. Какова роль освещения в жизнедеятельности человека?

1. Способствует получению информации об окружающей среде, повышению эффективности и безопасности труда.
2. Повышает работоспособность.
3. Способствует безопасности труда.
4. Снижает травматизм и утомляемость.

2. Перечислите количественные показатели освещения

1. Световой поток, сила света, освещенность, яркость.
2. Яркость, фон, контрастность.
3. Световой поток, контрастность, пульсация.
4. Освещенность, фон, видимость, пульсация.

3. Перечислите качественные показатели освещения

1. Характеристика фона, контраст объекта с фоном, коэффициент пульсации освещенности, спектральный состав света.
2. Сила света, яркость, характеристика фона.
3. Освещенность, характеристика фона, спектральный состав.
4. Яркость, световой поток, характеристика фона.

Интерактивная лабораторная работа №6

«Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты»

Компьютерный тест-допуск (КД).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1. Исследование опасности поражения человека электрическим током.
2. Оценка эффективности применения защитных мер от поражения электрическим током.
3. Исследование опасности поражения человека электрическим током в трехфазных сетях с глухозаземленной нейтралью.
4. Исследование опасности поражения человека электрическим током в однофазных сетях.
2. Какой вид электросети, имитируется на лабораторном стенде?
 1. Трехфазная сеть с изолированной нейтралью.
 2. Трехфазная сеть с глухозаземленной нейтралью.
 3. Однофазная двухпроводная сеть с заземлённым проводом.
 4. Однофазная сеть с изолированными от земли проводами.

3. Какой режим нейтрали трансформатора имитируется на лабораторном стенде?

1. Изолированная нейтраль.
2. Глухозаземленная нейтраль.
3. Нейтраль, заземлённая через дугогасящий реактор.
4. Нейтраль, заземлённая через низкоомный резистор.

Задача (3).

Сделать вывод об опасности поражения человека электрическим током при прикосновении его к одному оголенному проводу трехфазной сети с глухо заземленной нейтралью. Напряжение питающего трансформатора $U=380/220$ В, сопротивление обуви $R_{об}=20$ кОм; сопротивление пола $R_{п}=15$ кОм; сопротивление изоляции проводов относительно земли $R_{из}=500$ кОм, сопротивление заземляющих устройств $R_3=4$ Ом, сопротивление тела человека $R_{ч}=1$ кОм. Схема работает в нормальном режиме.

1. Что такое электробезопасность?

1. Система организационных мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока.
2. Система технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока.
3. Система организационных мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрической дуги и электростатических разрядов.
4. Система технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электромагнитного поля.

2. Назовите основные причины поражения электрическим током.

1. Случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением.
2. Прикосновение к металлическому корпусу электроустановки, оказавшемуся под напряжением.
3. Воздействие шагового напряжения.
4. Правильного ответа нет.

3. Какое действие оказывает электрический ток на организм человека?

1. Тепловое.
2. Химическое.
3. Биологическое.
4. Механическое.
5. Правильного ответа нет.

Интерактивная лабораторная работа №7

«Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок»

Компьютерный тест-допуск (КД).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы?

1. Ознакомиться с методами контроля качества изоляции.
2. Ознакомиться с работой стенда, имитирующего утечки в сетях с изолированной нейтралью.
3. Ознакомиться с работой макета, имитирующего протекание тока утечки в сетях с глухозаземленной нейтралью.
4. Несколько ответов верны.

2. Перечислите макеты, представленные на лабораторном стенде?

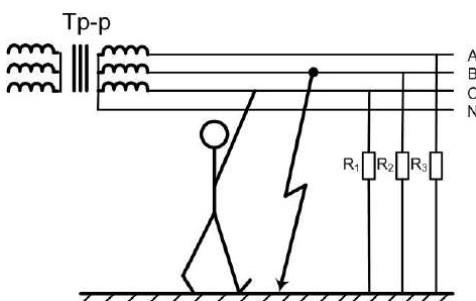
1. Макет для имитации токов утечки с любой из фаз.
2. Макет для имитации короткого замыкания фазы на землю.
3. Макет для имитации токов, протекающих через тело человека при прикосновении к одной из рабочих фаз.
4. Все ответы верны.

3. Какой тип электрической сети применяется в лабораторной работе для имитации возникновения токов утечки?

1. Трехфазная сеть с изолированной нейтралью.
2. Двухфазная сеть.
3. Трехфазная сеть с глухозаземленной нейтралью.
4. Несколько ответов верны.

Задача (З).

Определить величину тока, проходящего через тело человека, при прикосновении к одной фазе сети с изолированной нейтралью (Рис.1).



Напряжение сети $U=380/220$ В. Вторая фаза замкнута на землю. Сопротивление изоляции фазы относительно земли $R_1=R_2=R_3=37$ кОм, сопротивление обуви $R_{об}=2$ кОм, сопротивление пола $R_{пола}=8$ кОм, сопротивление тела человека $R_ч=1$ кОм. Какой тип контроля сопротивления изоляции применяется в данном случае?

Рис.1. Прикосновение человека к трехфазной сети с изолированной нейтралью.

Компьютерный тест-защита (КД).

1. Какую роль выполняет изоляция токоведущих частей электроустановки?

1. Обеспечивает безопасность эксплуатации электрооборудования
2. Обеспечивает надежность электроснабжения электроустановок
3. Защищает человека от поражения электрическим током
4. Все ответы верны

2. Какие виды изоляции существуют?

1. Рабочая
2. Дополнительная
3. Двойная

4. Все ответы верны

3. Что такое рабочая изоляция?

1. Электрическая изоляция токоведущих частей электроустановок, обеспечивающая нормальную работу электрооборудования
2. Электрическая изоляция токоведущих частей электроустановок обеспечивающая защиту от поражения электрическим током
3. Электрическая изоляция нетокведущих частей электроустановок
4. Несколько ответов верны

Интерактивная лабораторная работ №8
«Исследование шума в помещении лаборатории»
Компьютерный тест-допуск (КД).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1. Измерение шума на рабочих местах.
2. Оценка соответствия исследуемого шума санитарным нормам.
3. Определение эффективности мероприятий борьбы с шумом
4. Все ответы верные.

2. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при выполнении лабораторной работы?

1. Оберегать микрофонный капсюль от толчков и ударов.
2. Не снимать защитную крышку микрофонного капсюля.
3. Располагать микрофонный капсюль на расстоянии не ближе 0,5 м от источника шума.
4. Все ответы верные.

3. Как называется прибор, используемый в лабораторной работе для измерения шума?

1. Шумомер.
2. Люксметр.
3. Потенциометр.
4. Анемометр.

Задача (З).

Определить уровень звукового давления на площадке отдыха на территории микрорайона, находящейся на расстоянии 60 м от источника шума. Источник шума (силовой трансформатор) создает в октавной полосе 125 Гц уровень звукового давления $L_p = 106$ дБ. Фактор направленности излучения шума $\Phi = 7$. Сравнить полученные данные с ПДУ и сделать соответствующие выводы.

Компьютерный тест-защита (КЗ).

1. Что такое акустический шум?

1. Механические колебания различной частоты и интенсивности, возникающие в упругих средах.
2. Акустические колебания с частотой, превышающей 20000 Гц.
3. Колебания упругих сред с частотой ниже 16 Гц.
4. Механические колебания, возникающие в машинах и аппаратах.

2. Что такое звуковое давление?

1. Переменная составляющая давления воздуха или газа, возникающая в результате звуковых колебаний.
2. Суммарный поток звуковой энергии, воздействующий на слуховой анализатор человека.
3. Средний поток звуковой энергии, проходящий в единицу времени через единицу поверхности.
4. Давление в невозмущенной точке звукового поля.

3. Дайте определение интенсивности звука

1. Средний поток звуковой энергии, проходящий в единицу времени через единицу поверхности, перпендикулярной к направлению распространению звуковой волны.
2. Поток звуковой энергии, излучаемый в пространство источником шума.
3. Суммарный поток звуковой энергии в данной точке пространства.
4. Минимальное количество звуковой энергии, приходящейся на единицу поверхности за 1 час.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет, форма билета:

Утверждаю

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология

Кафедра ТНКЭП

Дисциплина: Безопасность жизнедеятельности

1. Характеристика источников естественных, антропогенных и техногенных опасностей.
2. Основные методы анализа техногенного риска.
3. Основные методы тушения пожаров.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

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».

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 те-

стов. 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 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 «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 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 «дублирском» 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 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.

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. 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
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
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

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. пособ. для выполнения индивидуального расчетного задания (контрольная работа № 1,2) студ. бакалаврами всех форм обуч. спец. 080200 "Менеджмент", 080100 "Экономика"/ сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск. 2013. - 69 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579	Да
Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. пособ. для выполн. индивидуального расчетного задания (контрольной работы) студ. всех	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579	Да

форм обуч. по след. направл. подготовки бакалавров: 220700, 230100, 100100, 140100, 140400, 241000 / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск. 2015. – 120 с.		
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.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Министерство юстиции Российской Федерации. URL: <http://minjust.ru/>.
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>.
3. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

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.

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
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).	
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 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. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Электробезопасность, Пожарная безопасность, Опасные производственные факторы, Знаки безопасности: эвакуационные, пожарной безопасности, предупреждающие). Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской.	1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897 . Номер учетной записи e5: 100039214 2. Эмулятор DOS – DOSBox (бесплатно)
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 №257 Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и про-	<i>Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды, Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области. Телевизор Panasonic.</i> Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской. Наглядные пособия: Уголок ГО, Действия населения при авариях и катастрофах, Защитные сооружения ГО.	

межуточной аттестации		
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 №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 Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер	1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897 . Номер учетной записи e5: 100039214 2. Эмулятор DOS – DOSBox (бесплатно)

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 XP распространяется под лицензией [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. 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>).

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; кафедра библиотека электронных изданий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Безопасность жизнедеятельности

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **3/108**. Контактная работа аудиторная 8 час., из них: лекционные 2 час, лабораторные 6 час. Самостоятельная работа студента 96 час. Форма промежуточного контроля: диф. зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина базируется на общеобразовательных циклах естественнонаучных дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика».

3. Цель и задачи изучения 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.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.	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.
2	Тема 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.
3	Тема 3. 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.*
4	Тема 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного 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. 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 травоопасности.
5	Тема 5. 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 совмещенного освещения. Контроль параметров освещения. Психофизиологические и эргономические условия организации комфортных условий жизнедеятельности.
6	Тема 6. 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.
7	Тема 7. 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. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. 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. 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 использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Обеззараживание территорий, оборудования, транспорта. Санобработка людей. Ликвидация последствий ЧС.
8	Тема 8. 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.) Системы контроля требований законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Управление ЧС (РСЧС). Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Экономика природопользования. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. Страхование рисков.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать: негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду.

Уметь: оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий.

Владеть: приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях.

- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).

Знать: основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Уметь: проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей.

Владеть: основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

- способность 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 (ПК-5).

Знать: 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: 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: средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.

Перечень индивидуальных заданий

Студенты в рамках СРС выполняют индивидуальную работу, которая включает:

1. Ответы на два вопроса по теории БЖД.
 2. Расчетное задание, состоящее из двух задач.
- Номера вопросов по теории и условия задач выбираются по варианту.

Перечень вопросов по теории дисциплины

1. Критерии комфортности, безопасности и экологичности техносферы. Показатели её негативности. Основные аксиомы безопасности.
2. Воздействие на человека потоков жизненного пространства.
3. Характеристика источников естественных, антропогенных и техногенных опасностей.
4. Роль опасностей техносферы в потере здоровья и в смертности работающих и населения.
5. Принципы классификации условий труда по степени вредности и опасности.
6. Гигиенические критерии оценки условий труда в зависимости от тяжести и напряженности трудового процесса.
7. Методика оценки тяжести трудового процесса.
8. Методика оценки напряженности трудового процесса.
9. Понятие рисков. Общая классификация.
10. Проблемы техногенной безопасности.
11. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах.
12. Физиологическое воздействие вредных веществ на организм человека. Показатели токсикометрии и критерии токсичности вредных веществ.
13. Оценка влияния вредных факторов на здоровье человека.
14. Сочетанное действие вредных факторов.
15. Основные методы тушения пожаров.
16. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС.
17. Взаимодействие человека и технической системы. Критерии надежности человека-оператора.
18. Организация трудового процесса. Особенности трудовой деятельности женщин и подростков.
19. Трудовое обучение и стимулирование безопасности жизнедеятельности.
20. Правовые и нормативно-технические основы безопасности жизнедеятельности.
21. Защита зданий и сооружений от прямого удара и вторичных проявлений молнии.
22. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
23. О подготовке населения в области гражданской обороны и защиты в чрезвычайных ситуациях.
24. Требования к пищевым продуктам.
25. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.
26. Экономические аспекты безопасности жизнедеятельности. Основные понятия.
27. Психофизическая деятельность человека.
28. Экономический ущерб от действия опасностей на человека, несоблюдения требований безопасности труда и неблагоприятных условий труда.
29. Методика определения материального ущерба и числа жертв при ЧС.
30. Экономический эффект мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.
31. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.
32. Оценка напряженности трудовой деятельности административно-управленческого аппарата.
33. Основные типы приборов для контроля требований безопасности жизнедеятельности.
34. Риск и проблемы устойчивого развития.
35. Индивидуальный и коллективный риски.
36. Проблемы приемлемости и нормирования риска.
37. Основные методы анализа техногенного риска.
38. Метод построения деревьев отказов.
39. Нормативное регулирование безопасности и риска.
40. Экономическая оценка экологического ущерба. Виды ущерба и методы их определения.

Расчетные задания

Задача 1

В котельной установке (рис.3) при разжигании топки парового котла произошел взрыв.

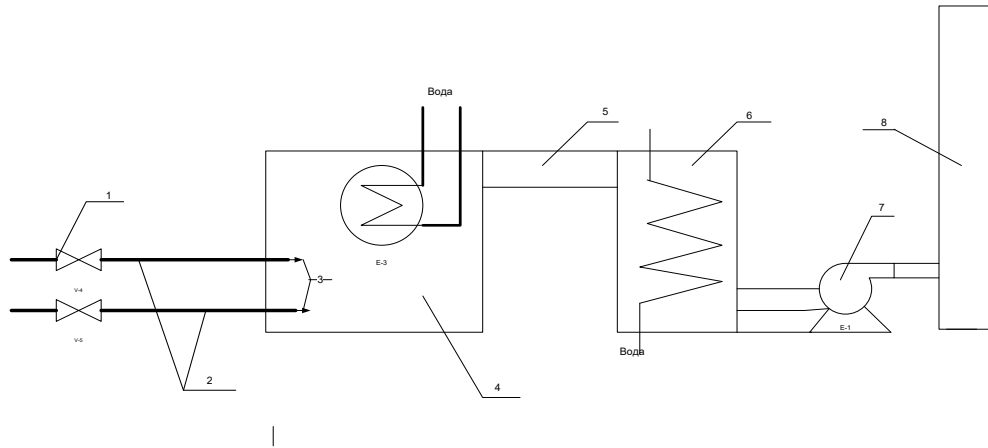


Рис.3 Принципиальная схема котельной установки:

1 – запорная арматура, 2- газопроводы, 3 – горелки, 4 – топка котла, 5 – дымоход, 6 – экономайзер, 7 – дымосос, 8 – дымовая труба.

Выбрав соответствующее варианту задание, таблица определить:

- избыточное давление взрыва в топке парового котла;
- указать основные причины образования взрывоопасных концентраций и взрыва ГВС при включении горелочных устройств;
- предложить мероприятия по предотвращению вероятности возникновения ЧС при эксплуатации котлов на газовом топливе.

Таблица Варианты условий задачи

№ варианта	Объем топки и дымохода, $V_a, \text{м}^3$	Количество горелок, n	Длина газопровода от запорной арматуры до горелки, $l, \text{м}$	Диаметр газопровода, $d, \text{м}$	Время срабатывания запорной арматуры, $\tau, \text{с}$	Расход газа $q, \text{м}^3/\text{с}$
1	18	2	1,20	0,200	12	0,50
2	16	2	1,30	0,150	10	0,40
3	22	2	1,25	0,250	11	0,80
4	4	1	1,35	0,080	8	0,20
5	15	2	1,20	0,150	12	0,45
6	10	1	1,10	0,100	9	0,25
7	12	2	1,00	0,125	6	0,30
8	6	1	1,10	0,080	10	0,15
9	19	2	1,05	0,200	11	0,55
10	28	2	1,20	0,250	6	0,60
11	24	2	1,05	0,250	5	0,65
12	16	2	1,30	0,150	7	0,35
13	8	1	1,00	0,080	12	0,20
14	14	2	1,20	0,150	10	0,30
15	6	1	1,15	0,065	11	0,10
16	26	2	1,30	0,250	8	0,70
17	5	1	1,20	0,065	9	0,10
18	13	2	1,00	0,100	12	0,26
19	17	2	1,10	0,150	6	0,35
20	8	1	0,95	0,080	7	0,21

Задача 7

При работе котлоагрегата (рис. 4) в помещение котельной поступает избыточное тепло, удаление которого осуществляется искусственной вентиляцией.

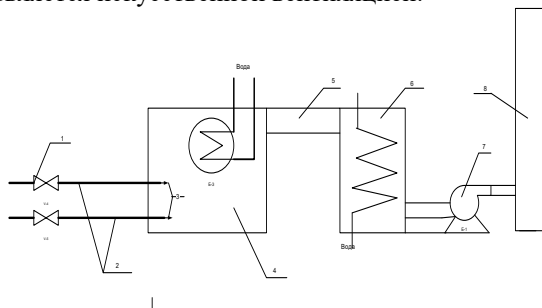


Рис.4 Принципиальная схема котельной установки:

1 – запорная арматура, 2- газопроводы, 3 – горелки, 4 – топка котла, 5 – дымоход, 6 – экономайзер, 7 – дымосос, 8 – дымовая труба.

Выбрав соответствующее варианту условие задания (табл. 14), требуется:

- определить расход приточного воздуха (L , м³/ч), который необходимо ввести в помещение для удаления избыточного тепла;
- определить кратность воздухообмена в производственном помещении (K , ч⁻¹);
- рассчитать общую потерю давления в вентиляционном канале (ΔP , Па);
- выбрать вентилятор, определить его КПД (η) и угловую скорость (ω , рад/с) из соображения, что КПД должен быть максимальным;
- определить полезную мощность вентилятора ($N_{п.}$, кВт);
- рассчитать мощность на валу двигателя ($N_{в.}$, кВт);
- выбрать тип двигателя.

Принять, что вентилятор с электродвигателем расположены на крыше здания, а вентиляционный короб смонтирован на расстоянии 1 м от потолка вдоль всего здания котельной.

Суммарный коэффициент местных сопротивлений принять равным 12.

Геометрические размеры котельной $A \times B \times H$. м (A - длина, B - ширина, H - высота); S – площадь нагретой поверхности. м²; t – температура нагретой поверхности, °С.

Коэффициент теплоотдачи принять равным 12 Вт/°С*м².

Температура воздуха в помещении 28°С.

Температура поступающего воздуха 18°С.

Расчет сопроводить эскизом вентиляционной системы.

Таблица Варианты условий задачи

№ варианта	АхВхН, м	Количество котлов	КОТЕЛ		ДЫМОХОД		ЭКОНОМАЙЗЕР	
			$S_{к.}$, м ²	$t_{к.}$, °С	$S_{д.}$, м ²	$t_{д.}$, °С	$S_{э.}$, м ²	$t_{э.}$, °С
1	30x15x6	3	72	44	4	45	20	37
2	18x12x6	2	68	43	5	43	22	36
3	36x18x8	4	66	41	6	44	21	34
4	32x15x6	3	69	44	10	41	25	32
5	12x8x4	1	48	42	7	43	21	38
6	36x18x8	4	78	36	8	45	24	39
7	30x18x6	2	70	32	2	42	18	34
8	32x15x6	3	74	44	12	39	28	31
9	36x18x8	4	78	41	8	40	25	35
10	12x6x4	1	46	38	7	44	26	33
11	34x18x6	3	76	39	6	41	23	34
12	24x12x4	2	68	40	8	42	21	32
13	32x16x6	4	80	41	7	41	24	36
14	26x10x5	2	65	44	10	39	28	39
15	34x16x7	3	70	45	11	37	27	38
16	12x6x4	1	51	39	6	38	29	31
17	48x18x6,5	4	82	34	9	33	26	35
18	30x12x5	2	72	32	8	36	24	34
19	35x15x6	3	73	38	6	39	25	38
20	16x8x4	1	66	40	5	37	21	36
21	40x20x8	4	78	41	7	40	23	34
22	28x10x6	2	56	44	14	42	25	38
23	36x18x6	3	79	40	8	39	22	36
24	12x6x4	1	68	42	12	41	21	34
25	42x22x8	4	86	37	10	44	25	37

Приложение 3

Задания к текущему контролю успеваемости

Тест (текущий) для проверки знаний по теме «Электробезопасность» (Т1).

1. Что такое электрический ток?

1. Упорядоченное движение электрически заряженных частиц
2. Потенциал в точке на поверхности земли, возникающий при растекании тока
3. Разность потенциалов между двумя точками электрической цепи
4. Все ответы верны

2. Что такое электрическое напряжение?

1. Потенциал в точке на поверхности земли, возникающий при растекании тока
2. Разность потенциалов между двумя точками электрической цепи
3. Упорядоченное движение заряженных частиц
4. Все ответы верны

3. Что такое фазное напряжение?

1. Разность потенциалов между двумя фазными проводами сети
2. Напряжение на заземлителе в результате короткого замыкания фазы на корпус
3. Разность потенциалов между фазным проводом сети и землей (нулевым проводом)
4. Все ответы верны

4. Что такое линейное напряжение?

1. Разность потенциалов между фазным проводом сети и землей (нулевым проводом)
2. Упорядоченное движение электрических частиц
3. Разность потенциалов между двумя фазными проводами электрической сети
4. Напряжение между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока на земле

5. Какое выражение характеризует закон Ома?

1. $Q = C \cdot U$
2. $I = U/R$
3. $J = 1/R$
4. $m = \rho \cdot V$

6. Действие электрического тока на организм человека:

1. Термическое
2. Электролитическое
3. Биологическое
4. Все ответы верны

7. Что относится к электротравмам?

1. Электрический ожог
2. Металлизация кожи
3. Электроофтальмия
4. Все ответы верны

8. Электроудар - это:

1. Перегрев кожи тела человека проходящим по ней током
2. Проникновение в верхние слои кожи частичек металла, расплавившегося под действием электрической дуги
3. Поражение глаз интенсивным излучением электрической дуги
4. Возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током

9. Факторы, определяющие опасность поражения человека электрическим током:

1. Путь прохождения тока через тело человека, электрическое сопротивление тела человека
2. Величины напряжения и тока сети, условия внешней среды
3. Продолжительность воздействия электрического тока
4. Все ответы верны

10. Величина порогового неотпускающего переменного тока равна:

1. 5 мА
2. 10-15 мА
3. 1 мА
4. 7 мА

11. Величина порогового фибрилляционного переменного тока равна:

1. 100 мА
2. 15 мА
3. 10 мА
4. 50 мА

12. Каков наименее опасный путь протекания электрического тока через тело человека?

1. Рука-рука
2. Рука-нога
3. Нога-нога
4. Голова-нога

13. Как подразделяются помещения по опасности поражения электрическим током?

1. Помещения без повышенной опасности
2. Помещения с повышенной опасностью
3. Особо опасные помещения
4. Все ответы верны

14. Что опаснее, однофазное или двухфазное прикосновение?

1. Двухфазное прикосновение
2. Однофазное прикосновение

3. Оба прикосновения опасны в равной мере

4. Все ответы верны

15. Что такое защитное заземление?

1. Электрическое соединение с НУЛЕВЫМ проводом электросети металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением

2. Электрическое соединение с ЗЕМЛЕЙ металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением

3. Соединение с заземляющим контуром нулевого провода электрической сети

4. Все ответы верны

16. Порядок оказания доврачебной помощи:

1. Освободить пострадавшего от действия электрического тока, вызвать медработника

2. Диагностировать состояние пострадавшего (пульс, дыхание, состояние зрачков)

3. При необходимости провести реанимационные мероприятия (искусственное дыхание и наружный массаж сердца)

4. Все ответы верны

17. Основные меры защиты от поражения электрическим током:

1. Защитное заземление

2. Изоляция токоведущих частей

3. Зануление

4. Все ответы верны

18. Безопасность работы с электронагревательными приборами:

1. Не эксплуатировать прибор с нарушением изоляции токоведущих частей

2. Обязательное заземление металлического корпуса электронагревательных приборов

3. Не оставлять без присмотра работающий электронагревательный прибор

4. Все ответы верны

19. Защита от статического электричества:

1. Увлажнение воздуха

2. Нейтрализация зарядов статического электричества

3. Отвод зарядов статического электричества заземляющими устройствами

4. Все ответы верны

20. Какие огнетушители можно использовать при тушении электроустановок напряжением до 1000 В?

1. Химические пенные ОХП, углекислотные ОУ

2. Воздушно-пенные ОВП, порошковые ОП

3. Химические пенные ОХП, воздушно-пенные ОВП

4. Углекислотные ОУ и порошковые ОП

21. К какому классу по опасности поражения людей электрическим током относится лаборатория, в которой присутствует химически активная или органическая среда?

1. Безопасное помещение

2. Помещение с повышенной опасностью

3. Помещение без повышенной опасности

4. Особо опасное помещение

22. К какому классу по опасности поражения людей электрическим током относится лаборатория с железобетонными полами?

1. Безопасное помещение

2. Помещение с повышенной опасностью

3. Помещение без повышенной опасности

4. Особо опасное помещение

23. Роль изоляции токоведущих частей электроустановок:

1. Надежность электроснабжения электроустановок, безопасность эксплуатации электроустановок

2. Надежность эксплуатации электроустановок и предупреждение короткого замыкания

3. Недоступность касания человека к токоведущим частям установки

4. Все ответы верны

24. Что нельзя использовать в качестве заземляющих устройств электроустановок?

1. Контур водопроводной системы и контур отопительной системы

2. Трубопроводы с горючими жидкостями и газами

3. Контур заземления, выполненный из алюминия

4. Все ответы верны

25. В чем опасность статического электричества в условиях химической лаборатории?

1. Может привести к изменению условий проведения эксперимента

2. Оказывает физиологическое воздействие на людей

3. Создает взрывопожароопасные условия при возникновении искровых разрядов

4. Все ответы верны

26. Возможно ли возникновение заряда статического электричества при заполнении пластмассовой емкости через пластмассовую воронку?

1. Возможно при заполнении емкости органическими растворителями
2. Возможно
3. Не возможно
4. Возможно при заполнении емкости водопроводной водой

27. От чего зависит сопротивление тела человека?

1. От целостности кожных покровов
2. От влажности окружающей среды
3. От параметров электрической цепи
4. Все ответы верны

28. Что такое напряжение прикосновения?

1. Разность потенциалов между двумя точками электрической цепи
2. Напряжение между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока на земле
3. Напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек
4. Все ответы верны

29. Назовите основные причины поражения электрическим током:

1. Случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением
2. Прикосновение к металлическому корпусу электроустановки, оказавшемуся под напряжением
3. Возникновение шагового напряжения
4. Все ответы верны

30. Что такое электробезопасность?

1. Система технических средств, обеспечивающая нормальную работу электроприборов и установок
2. Защитное заземление (зануление) электроприборов и установок
3. Система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока
4. Все ответы верны

31. Какая из перечисленных травм относится к тепловому воздействию электрического тока на организм человека?

1. Электролиз крови и других биологических жидкостей организма
2. Электроофтальмия
3. Электрический удар
4. Металлизация кожи

32. Какая из перечисленных травм относится к электролитическому воздействию электрического тока на организм человека?

1. Электролиз крови и других биологических жидкостей организма
2. Электрический ожог
3. Электрический удар
4. Металлизация кожных покровов

33. Какая из перечисленных травм относится к биологическому воздействию электрического тока на организм человека?

1. Электроофтальмия
2. Металлизация кожи
3. Электрический удар
4. Электролиз крови и других биологических жидкостей организма

Тест (текущий) для проверки знаний по теме «Пожаробезопасность» (Т2).

1. Что такое горение?

1. Химическая реакция соединения вещества с окислителем
2. Интенсивная химическая окислительная реакция, сопровождающаяся выделением тепла и свечением
3. Реакция обменного разложения м/д водой и сложными органическими веществами
4. Несколько из перечисленных ответов верны

2. Что такое пожар?

1. Неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан.
2. Сжигание твердых бытовых отходов на городских свалках
3. Контролируемое горение топлива
4. Несколько из перечисленных ответов верны

3. Наличие каких компонентов может привести к возникновению горения (пожара)?

1. Горючее вещество, воздух, высокое давление.
2. Горючее вещество, азот, источник зажигания
3. Горючее вещество, окислитель, источник зажигания
4. Несколько из перечисленных ответов верны

4.Какое агрегатное состояние могут иметь горючие вещества?

- 1.Твердое
- 2.Жидкое
- 3.Газообразное
- 4.Все ответы верны

5.Какие вещества могут выступать в качестве окислителей?

- 1.Кислород
- 2.Оксид углерода
- 3.Хлор
- 4.Несколько из перечисленных ответов верны

6.Как подразделяются вещества и материалы по «горючести»?

- 1.Горючие
- 2.Трудногорючие
- 3.Негорючие
- 4.Все ответы верны

7.К опасным факторам пожара относятся:

- 1.Пламя и искры
- 2.Токсичные продукты горения и термического разложения
- 3.Повышенная концентрация кислорода
- 4.Несколько из перечисленных ответов верны

8.Как категорируются помещения в зависимости от пожарной нагрузки?

- 1.В1;В2;В3;В4
- 2.А,Б,В,Г,Д
- 3.П-I; П-II; П-IIIа; П-III
- 4.СО; С1; С2; С3

9.Согласно ПУЭ пожароопасные зоны подразделяются на классы:

- 1.0-й, 1-й, 2-й, 20-й, 21-й, 22-й
- 2.П-I; П-II; П-IIIа; П-III
- 3.В1;В2;В3;В4
- 4.А,Б,В,Г,Д

10.Может ли статическое электричество стать причиной возгорания (пожара)?

- 1.Не может
- 2.Может, если минимальная энергия зажигания горючих смесей выше энергии статического разряда
- 3.Может, если минимальная энергия зажигания горючих смесей ниже энергии статического разряда
- 4.Несколько из перечисленных ответов верны

11.Основные причины пожара в быту?

- 1.Неосторожное обращение с огнем
- 2.Не выключенные электронагревательные приборы
- 3.Игра со спичками детей
- 4.Все ответы верны

12.Каждый гражданин при обнаружении пожара обязан:

- 1.Немедленно сообщить по тел. 01 в <Службу спасения> (назвать адрес горящего объекта, свою фамилию)
- 2.Принять меры по эвакуации людей, материальных ценностей
- 3.Принять меры по тушению пожара
- 4.Все ответы верны

13.Какие способы могут использоваться для тушения пожара?

- 1.Орошение горючих веществ огнетушащими веществами
- 2.Охлаждение зоны горения огнетушащими веществами
- 3.Изоляция поверхности горючих веществ кошмой
- 4.Все ответы верны

14.Какое вещество преимущественно используется для тушения пожара в жилых и общественных зданиях?

- 1.Вода
- 2.Диоксид углерода
- 3.Водяной пар
- 4.Несколько из перечисленных ответов верны

15.Можно ли использовать воду для тушения горящего бензина?

- 1.Можно
- 2.Нельзя
- 3.Можно, если бензин разлит на земле
- 4.Несколько из перечисленных ответов верны

16.Что относится к первичным средствам пожаротушения?

- 1.Внутренний пожарный кран

- 2. Стационарная спринклерная установка
 - 3. Огнетушитель
 - 4. Несколько из перечисленных ответов верны
- 17. Какие огнетушители можно использовать для тушения ЭУ до 1000 В?**
- 1. ОУ-5У
 - 2. ОВХП-10
 - 3. ОХП-10
 - 4. Несколько из перечисленных ответов верны
- 18. Что такое локализация пожара?**
- 1. Полное прекращение процесса горения
 - 2. Развертывание противопожарных средств пожарным подразделением
 - 3. Прекращение дальнейшего распространения огня
 - 4. Несколько из перечисленных ответов верны
- 19. Что такое ликвидация пожара?**
- 1. Развертывание противопожарных средств пожарным подразделением
 - 2. Прекращение дальнейшего распространения огня
 - 3. Полное прекращение процесса горения
 - 4. Несколько из перечисленных ответов верны
- 20. Автоматические извещатели о возникновении пожара могут быть:**
- 1. Тепловые
 - 2. Дымовые
 - 3. Световые
 - 4. Все ответы верны
- 21. Что относится к стационарным автоматическим системам пожаротушения?**
- 1. Внутренний пожарный кран
 - 2. Спринклерные и дренчерные установки
 - 3. Передвижные огнетушители
 - 4. Несколько из перечисленных ответов верны
- 22. Как обезопасить здания от разрушения и пожара от разрядов молнии?**
- 1. Выполнить устройство молниезащиты
 - 2. Выполнить стены и кровлю из негорючих материалов
 - 3. Выполнить заземление по контуру здания
 - 4. Несколько из перечисленных ответов верны
- 23. Величина индивидуального риска гибели человека от пожара в зданиях, сооружениях (РФ) не должна превышать:**
- 1. 10^{-4} 1/год
 - 2. 10^{-5} 1/год
 - 3. 10^{-6} 1/год
 - 4. Несколько из перечисленных ответов верны
- 24. В каком году в РФ был принят закон о ПБ?**
- 1. 1991 г.
 - 2. 1993 г.
 - 3. 1994 г.
 - 4. 2002 г.
- 25. Какую функцию должна выполнять система ПБ объекта?**
- 1. Исключать возникновение пожара
 - 2. Обеспечить ПБ людей
 - 3. Обеспечить ПБ людей и материальных ценностей одновременно
 - 4. Все ответы верны
- 26. На какое подразделение в РФ возложена функция организации предупреждения пожаров и их тушение?**
- 1. ГПС
 - 2. УВД
 - 3. Росгидромет
 - 4. Отдел ОТ
- 27. В состав какого министерства РФ входит ГПС?**
- 1. МЧС
 - 2. МВД
 - 3. Минздрав
 - 4. Несколько из перечисленных ответов верны
- 28. К какому классу пожароопасности относятся зоны помещений в которых обращаются твердые горючие вещества?**
- 1. П-III

- 2.П-I
- 3.П-II
- 4.П-IIIa

Тест (итоговый) для проверки знаний по дисциплине (ТЗ).

1. **Что такое «деятельность»?**
 6. Это процесс взаимодействия живых существ с неживой природой (солнце, воздух, вода и т.д.)
 7. Это целенаправленный процесс взаимодействия человека с природой и антропогенной средой для достижения полезного эффекта.
 8. Это процесс взаимодействия живых существ между собой.
 9. Все ответы верны.
 10. Правильных ответов нет.
2. **Дайте определение понятию «риск»:**
 6. Возможная опасность потерь, вытекающая из специфики тех или иных явлений природы и видов деятельности человеческого общества.
 7. Мера осознаваемой человеком опасности в его жизни и деятельности.
 8. Возможная опасность, действия наугад.
 9. Все ответы верны.
 10. Правильных ответов нет.
3. **Какие показатели используют для интегральной оценки влияния опасностей на человека и среду обитания?**
 7. Численность пострадавших от негативного воздействия травмирующих факторов.
 8. Показатель частоты травматизма.
 9. Показатель тяжести травматизма.
 10. Показатель травматизма со смертельным исходом.
 11. Все ответы верны.
 12. Правильных ответов нет.
4. **Дайте определение понятию "ноксосфера".**
 1. Сфера созданная человеком .
 2. Пространство, где находится человек в процессе рассматриваемой деятельности.
 3. Пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности.
 4. Пространство, в котором находится технологическое оборудование.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
5. **Перечислите характерные состояния системы «человек - среда обитания»:**
 1. Человек - производственная среда.
 2. Человек - городская среда.
 3. Человек - природная среда.
 4. Человек - бытовая среда.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
6. **Умственный труд человека объединяет работы, связанные с:**
 1. Приемом и переработкой информации.
 2. Напряжением сенсорных анализаторов.
 3. Активизацией процессов мышления.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
7. **Основные причины переутомления:**
 1. Неблагоприятные санитарно - гигиенические условия.
 2. Чрезмерная физическая и умственная нагрузка.
 3. Нерациональный режим труда и отдыха.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
8. **Что такое ПДК вредных веществ (ВВ) в воздухе рабочей зоны?**
 1. Минимальная концентрация ВВ на территории города, не вызывающая острого отравления у человека.
 2. Концентрация ВВ в воздухе рабочей зоны, не оказывающая на человека прямого воздействия при вдыхании в течение суток.
 3. Максимальная концентрация ВВ, воздействие которой в течение рабочей смены, но не более 40 часов в неделю не вызывает отклонений в состоянии здоровья настоящего или будущего поколений.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
9. **Что такое шум?**
 1. Механические колебания упругих сред, воспринимаемых человеком как сотрясение.
 2. Акустические колебания с частотой, превышающей 20000 Гц.

3. Колебания упругих сред с частотой ниже 16 Гц.
 4. Акустические колебания в диапазоне частотой от 16 до 20000 Гц.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
10. **Основной метод защиты от вибрации, дающий наибольший эффект:**
1. Устранение причин возникновения вибрации или ее существенное ослабление в источнике образования.
 2. Применение средств индивидуальной защиты.
 3. Профилактические мероприятия медицинского характера.
 4. Архитектурно-технические мероприятия, связанные с рациональным размещением технологического оборудования.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
11. **Перечислите основные требования к помещениям для работы с компьютерами:**
1. Наличие естественного и искусственного освещения.
 2. Оконные проемы должны быть оборудованы жалюзи, занавесями.
 3. Минимальная площадь на одно рабочее место пользователя 4,5 м² при использовании видеотерминалов с плоским дискретным экраном.
 4. Наличие защитного заземления (зануления).
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
12. **Электрический ток, действуя на организм человека, может привести к следующим поражениям:**
1. Электрическому удару.
 2. Электрическому ожогу.
 3. Металлизации кожи, электрическому знаку.
 4. Электроофтальмии.
 5. [Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
13. **Каков наименее опасный путь протекания электрического тока через тело человека?**
1. Рука-рука.
 2. Рука-нога.
 3. Нога-нога.
 4. Голова-нога.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
14. **Перечислите основные методы защиты от поражения электрическим током:**
1. Защитное заземление, зануление.
 2. Защитное отключение, двойная изоляция.
 3. Малое напряжение, выравнивание потенциалов.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
15. **Какие факторы учитываются при нормировании параметров микроклимата?**
1. Период года и категория выполняемых работ.
 2. Атмосферное давление.
 3. Режим труда и отдыха.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
16. **Каким параметром нормируется искусственное производственное освещение?**
1. Коэффициентом естественного освещения (КЕО).
 2. Освещенностью.
 3. Световым потоком.
 4. Коэффициентом использования светового потока.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
17. **Что такое стихийное бедствие**
1. Загрязнение территории радиоактивными отходами при техногенной ЧС.
 2. Явление природы, приводящее к нарушению нормальной жизни, гибели людей, уничтожению материальных ценностей.
 3. Заражение территории АХОВ, вследствие аварий на производстве (транспорте).
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
18. **Что является факторами риска ЧС**
1. Энергия, оказывающая при высвобождении отрицательное воздействие на население.
 2. Вещество, оказывающее при выбросе отрицательное воздействие на население.

3. Энергия, оказывающая при высвобождении отрицательное воздействие на окружающую среду.
 4. Вещество, оказывающее при выбросе отрицательное воздействие на окружающую среду.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
19. **Негативные факторы техносферы бывают:**
1. Физическими и химическими.
 2. Биологическими и психофизическими.
 3. Травмоопасными и вредными.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
20. **Как классифицируются помещения производственного назначения по взрывопожарной и пожарной опасности (Ф.З. РФ 2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»)?**
1. 0-й, 1-й, 2-й, 20-й, 21-й, 22-й.
 2. А, Б, В1-В4, Г, Д.
 3. П-I; П-II; П-Па; П-Ш.
 4. С0; С1; С2; С3
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
21. **Можно ли использовать воду для тушения горящего бензина?**
1. Можно.
 2. Нельзя.
 3. Можно, если бензин разлит на земле.
 4. Можно, если горит ёмкость с бензином.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
22. **Может ли статическое электричество стать причиной возгорания (пожара)?**
1. Не может.
 2. Может, если минимальная энергия зажигания горючих смесей выше энергии статического разряда.
 3. Может, если минимальная энергия зажигания горючих смесей ниже энергии статического разряда.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
23. **Что такое гражданская оборона (ГО)?**
1. Система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.
 2. Система мероприятий по проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ.
 3. Система мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию ЧС.
 4. Система мероприятий по обеззараживанию населения, техники, зданий и сооружений.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
24. **Как называются оборудованные инженерные сооружения, обеспечивающие защиту укрываемых в них людей от воздействия поражающих факторов?**
1. Окопы.
 2. Убежища.
 3. Траншеи.
 4. Бункеры.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
25. **Назовите основной способ оповещения населения РФ о ЧС?**
1. Передача сообщений по сетям проводного вещания и местные телерадиовещательные станции.
 2. Передача сообщений с использованием «Internet».
 3. Передача сообщений с использованием спутниковой связи.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
26. **Система стандартов безопасности труда (ССБТ) для предприятий является:**
1. Методическим указанием.
 2. Рекомендацией.
 3. Руководящим документом.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
27. **Какую ответственность за нарушение требований законодательных актов об охране труда несут работники предприятий?**
1. Дисциплинарную.

2. Материальную.
 3. Уголовную.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
28. **В каком из ответов правильно перечислены все виды инструктажа работающих на предприятии?**
1. Вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.
 2. Вводный, первичный на рабочем месте, об ответственности за сохранность собственности, целевой.
 3. Вводный, повторный, текущий, об опасности работы с метанолом.
 4. Первичный на рабочем месте, текущий, внеплановый.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
29. **В какой срок работодатель должен рассмотреть заявление пострадавшего о возмещении вреда и принять соответствующее решение?**
1. 3 дня.
 2. 5 дней.
 3. 1 год.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
30. **Экономический ущерб от чрезвычайных ситуаций - это затраты, возникающие за счет:**
1. Гибели, ухудшения состояния здоровья, профессиональных заболеваний людей.
 2. Ускоренного разрушения и старения основных фондов промышленности и ЖКХ.
 3. Затрат на локализацию и ликвидацию ЧС и восстановление объектов экономики.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
31. **Что такое «безопасность»?**
1. Негативное свойство живой и неживой материи способной причинять ущерб здоровью человека.
 2. Вероятность нарушения работы объекта в результате воздействия внешних факторов.
 3. Это такое состояние деятельности, при которой с определенной вероятностью исключено причинение ущерба здоровью человека.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
32. **Дайте определение понятию «Техногенный риск».**
1. Риски, связанные с опасностями, исходящими от технических объектов.
 2. Риски, связанные с проявлением стихийных сил природы.
 3. Риски, связанные с опасностью потерь в результате финансово-хозяйственной деятельности.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
33. **Какое выражение характеризует психофизиологический закон Вебера-Фехнера?**
1. $S=K \cdot \lg J+C$
 2. $\Sigma Q - \Sigma P = \Delta R_o$.
 3. $\Delta J/J = \text{const } T$
 4. $L=10 \cdot \lg(J/J_o)$
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
34. **Дайте определение понятию «техносфера».**
1. Часть природной среды, не подвергавшаяся антропогенному воздействию.
 2. Часть биосферы, преобразованная людьми с помощью технических средств (территория, занятая городами, поселениями, промышленными зонами, с/х угодьями и т.д.).
 3. Совокупность атмосферы, гидросферы и литосферы.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
35. **Основные травмирующие факторы производственной среды:**
1. Движущиеся машины и механизмы.
 2. Повышенные уровни шума и вибрации.
 3. Использование в производстве ядовитых жидкостей.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
36. **Физический труд человека характеризуется нагрузкой на:**
1. Опорно-двигательный аппарат.
 2. Сердечно-сосудистую систему организма.
 3. Дыхательную и нервно-мышечную систему организма.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.

37. **На какие классы подразделяются условия труда?**
1. Оптимальные, допустимые, вредные, опасные.
 2. Легкие, средние, тяжелые.
 3. Допустимые, вредные, безопасные.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет
38. **Кто утверждает ПДК новых химических веществ?**
1. Руководитель предприятия, использующее новое химическое вещество.
 2. Госсанэпиднадзор при Министерстве здравоохранения и социального развития РФ.
 3. Федеральная служба по труду и занятости РФ.
 4. Правительство РФ.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
39. **Основные виды защиты от акустических колебаний:**
1. Звукопоглощение.
 2. Звукоизоляция.
 3. Уменьшение шума в источнике образования.
 4. Рациональное размещение технологического оборудования.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
40. **Понижающее излучение вызывает у человека:**
1. Лучевую болезнь.
 2. Ишемическую болезнь сердца.
 3. Грипп.
 4. Гипертонию.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
41. **Какой из перечисленных факторов оказывает наибольший вред здоровью пользователей компьютеров на базе ЭЛТ?**
1. Рентгеновское излучение.
 2. Повышенные уровни шума.
 3. Электромагнитные излучения.
 4. Тепловое излучение.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
42. **Какие факторы, определяют опасность поражения человека электрическим током?**
1. Путь прохождения тока через тело человека, электрическое сопротивление тела человека.
 2. Величины напряжения и тока сети.
 3. Условия внешней среды (повышенная температура, влажность).
 4. Продолжительность воздействия электрического тока.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
43. **Как подразделяются помещения по опасности поражения электрическим током?**
1. Помещения без повышенной опасности.
 2. Помещения с повышенной опасностью.
 3. Особо опасные помещения.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
44. **Каково назначение изоляции токоведущих частей электроустановок?**
1. Защита нетоковедущих частей электроустановок от коррозии.
 2. Обеспечение защиты людей от поражения электрическим током и нормальной работы электрооборудования.
 3. Защита электрооборудования от механических повреждений.
 4. Защита электрооборудования от перегрева.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
45. **Чем обеспечиваются комфортные условия труда?**
1. Кондиционированием воздуха, вентиляцией, отоплением и освещением рабочих мест.
 2. Контролем температуры и состава воздуха рабочей зоны.
 3. Режимом труда и отдыха.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
46. **Можно ли использовать на рабочем месте одно местное освещение?**
1. Можно.

2. Нельзя.
 3. Можно для работ не связанных со значительными зрительными нагрузками.
 4. Можно для работ связанных со значительными зрительными нагрузками.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
47. **К техногенным катастрофам относятся:**
1. Извержения вулканов, землетрясения.
 2. Явления природы, приводящие к гибели людей, уничтожению материальных ценностей.
 3. Крупные аварии на производстве (транспорте), повлекшие за собой человеческие жертвы .
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
48. **Перечислить все стадии развития ЧС в хронологическом порядке.**
1. Затухание, инициирование, зарождение, кульминация.
 2. Инициирование, зарождение, затухание, кульминация.
 3. Зарождение, инициирование, кульминация, затухание.
 4. Кульминация, инициирование, зарождение, затухание.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
49. **Как подразделяются вещества и материалы по горючести?**
1. Горючие.
 2. Трудногорючие.
 3. Негорючие.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
50. **Перечислите основные причины возникновения пожара в бытовых условиях:**
1. Неосторожное обращение с огнем.
 2. Не выключенные электронагревательные приборы.
 3. Игра детей со спичками.
 4. Неисправная электропроводка.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
51. **Что такое ликвидация пожара?**
1. Развертывание противопожарных средств пожарным подразделением.
 2. Локализация очага пожара.
 3. Полное прекращение процесса горения.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
52. **Как обезопасить здания от прямого попадания молнии?**
1. Создать устройство молниезащиты.
 2. При строительстве здания использовать только негорючие материалы.
 3. При строительстве зданий предусмотреть противопожарные разрывы и преграды.
 4. Установить автоматическую систему пожаротушения.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
53. **Основные способы и средства для защиты населения от ЧС:**
1. Эвакуация.
 2. Инженерные защитные сооружения.
 3. Индивидуальные средства защиты.
 4. Медицинские средства защиты.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
54. **Перечислите средства индивидуальной защиты органов дыхания, используемые для защиты населения.**
1. Антидоты, пневмогидрокостюмы.
 2. Противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки.
 3. Общевойсковой защитный комплект, легкий защитный костюм.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
55. **Что такое дезактивация?**
1. Разложение отравляющих веществ до нетоксичных продуктов и удаление их с зараженных поверхностей.
 2. Изоляция зараженной поверхности с использованием различных настилов.
 3. Удаление радиоактивных веществ с зараженных поверхностей, из воды.
 4. Уничтожение во внешней среде возбудителей заразных болезней.
 5. Все ответы верны.

6. Правильных ответов нет.
56. Конституция РФ гарантирует права граждан на:
1. Пенсию по старости.
 2. Труд.
 3. Пенсию по болезни.
 4. Отдых.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет
57. Работодатели и должностные лица, виновные в нарушении законодательных актов об охране труда, несут ответственность:
1. Дисциплинарную, материальную, увольнение с работы.
 2. Административную, дисциплинарную, смещение на низшую должность сроком до 3-х месяцев.
 3. Дисциплинарную, административную, уголовную.
 4. Административную, увольнение с работы.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
58. Каков минимальный состав комиссии по проверке знаний по охране труда специалистов предприятия?
1. 1 человек.
 2. 3 человека.
 3. 6 человек.
 4. 10 человек.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
59. Какую основную функцию выполняет отдел по «Охране труда» в организации?
1. Обеспечивает соблюдение требований охраны труда и контроль за их выполнением.
 2. Обеспечивает средствами индивидуальной защиты персонал организации.
 3. Проводит профессиональную переподготовку персонала.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет
60. Экономический ущерб от производственного травматизма и профзаболеваний состоит из:
1. Затрат на компенсацию работнику в связи с несчастным случаем.
 2. Потерь, связанных с недополучением продукции.
 3. Затрат на компенсацию работнику в связи с профзаболеванием.
 4. Затрат, связанных с расследованием несчастных случаев.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
61. Дайте определение понятию «опасность».
1. Негативное свойство живой и неживой материи способное причинять ущерб здоровью человека.
 2. Состояние объекта, при котором воздействие на него вещества и различных видов энергии превышают допустимые значения.
 3. Негативное свойство живой и неживой материи способное причинять ущерб окружающей среде.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
62. Какой риск в настоящее время в РФ считается приемлемым?
1. Уровень риска, с которым общество готово мириться ради получения определенных благ или выгод в результате своей деятельности.
 2. Риск, не превышающий 10^{-8} (1/чел в год).
 3. Риск, превышающий 10^{-3} (1/чел в год).
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
63. Дайте определение понятию "гомосфера".
1. Пространство, где находится человек в процессе рассматриваемой деятельности.
 2. Пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности.
 3. Сфера созданная человеком.
 4. Пространство, в котором находится технологическое оборудование.
 5. Все ответы верны
 6. Правильных ответов нет.
64. Дайте определение понятию «среда обитания человека».
1. Окружающая среда, обусловленная физическими и химическими факторами, способными оказывать воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.
 2. Окружающая среда, обусловленная биологическими факторами, способными оказывать воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.

3. Окружающая среда, обусловленная социальными условиями, способными оказывать воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
65. **Перечислите основные негативные факторы производственной среды:**
1. Запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, шум, вибрация.
 2. Статическое электричество, электромагнитные поля и излучения.
 3. Ионизирующее излучение и электрический ток.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
66. **Какие условия труда считаются комфортными?**
1. Условия труда, обеспечивающие максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека.
 2. Условия труда, характеризующиеся факторами трудового процесса, которые превышают установленные гигиенические нормативы.
 3. Условия трудового процесса, вызывающее ощущение теплового дискомфорта.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
67. **Напряженность труда характеризуется:**
1. Нагрузкой на организм, требующей преимущественно мышечных усилий.
 2. Количеством повторяющихся стереотипных движений.
 3. Видом работ, связанных с приемом и переработкой информации, требующей напряжения сенсорных анализаторов и интенсивной работы мозга.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
68. **Дайте определение термину «Производственная санитария».**
1. Система организационных гигиенических мероприятий и средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.
 2. Система санитарно-технических мероприятий, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.
 3. Система санитарно-технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
69. **Что такое вибрация?**
1. Механические колебания, возникающие в пластичных телах.
 2. Акустические колебания с частотой, превышающей 20000 Гц.
 3. Механические колебания упругих тел машин и аппаратов, зданий и сооружений, воспринимаемых человеком как сотрясение.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
70. **Через какое время работы на ПЭВМ осуществляется систематическое проветривание помещений, оборудованных ПЭВМ?**
1. После каждого часа работы.
 2. После двух часов работы.
 3. После трех часов работы.
 4. После четырех часов работы.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
71. **Как сказывается на здоровье людей постоянная длительная работа на компьютере**
1. Появляется головная боль.
 2. Появляется усталость и раздражительность.
 3. Возникают проблемы со зрением.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
72. **Основные причины поражения электрическим током это:**
1. Случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением.
 2. Прикосновение к металлическому корпусу электроустановки, оказавшемуся под напряжением.
 3. Возникновение шагового напряжения.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
73. **Что такое электробезопасность?**

1. Система организационных мероприятий и технических средств, обеспечивающая защиту людей от воздействия электрического тока и нормальную работу электроустановок.
 2. Защитное заземление (зануление) электроустановок.
 3. Защитное отключение электроустановок.
 4. Изоляция токоведущих частей электроустановок.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
74. **Микроклимат производственных помещений определяют следующие параметры:**
1. Относительная влажность, температура, атмосферное давление.
 2. Температура, скорость движения воздуха, относительная влажность, наличие вредных веществ.
 3. Температура воздуха, относительная влажность воздуха, температура поверхностей, интенсивность теплового облучения и скорость движения воздуха.
 4. Температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, освещенность рабочих мест.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
75. **Каким параметром нормируется естественное производственное освещение?**
1. КЕО.
 2. Освещенностью.
 3. Световым потоком.
 4. Коэффициентом использования светового потока.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
76. **По характеру источников возникновения ЧС подразделяются на:**
1. Природные, техногенные и биолого-социальные.
 2. Локальные, муниципальные, межмуниципальные, региональные; межрегиональные, федеральные.
 3. Внезапные, быстро распространяющиеся, плавные.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
77. **Как классифицируются ЧС по масштабу распространения и тяжести последствий?**
1. Внезапные, быстро распространяющиеся, плавные.
 2. Локальные, муниципальные, межмуниципальные, региональные, межрегиональные, федеральные.
 3. Природные, техногенные и биолого-социальные.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
78. **Какая стадия развития ЧС является самой короткой?**
1. Инициирование.
 2. Зарождение.
 3. Кульминация.
 4. Затухание.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
79. **К опасным факторам пожара относятся:**
1. Пламя, искры, токсичные продукты горения и термического разложения.
 2. Повышенная концентрация кислорода, токсичные продукты горения.
 3. Пониженная температура окружающей среды, повышенная концентрация озона.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
80. **Каждый гражданин при обнаружении пожара обязан:**
1. Немедленно сообщить о пожаре по тел. 01; (назвать адрес горящего объекта и свою фамилию).
 2. Принять меры по эвакуации людей, материальных ценностей.
 3. Принять меры по тушению пожара.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
81. **Что такое локализация пожара?**
1. Полное прекращение процесса горения.
 2. Развертывание противопожарных средств пожарным подразделением.
 3. Прекращение дальнейшего распространения огня.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
82. **Какие функции должна выполнять система пожарной безопасности (ПБ) объекта?**
1. Исключать возникновение пожара.
 2. Обеспечить ПБ людей.
 3. Обеспечить ПБ материальных ценностей.

4. Обеспечить ПБ людей и материальных ценностей.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
83. **Что такое эвакуация населения?**
1. Система мероприятий по защите населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий.
 2. Укрытие населения в убежищах для защиты от воздействия поражающих факторов.
 3. Организованный вывоз (вывод) населения из зон ЧС, его размещение в безопасных районах.
 4. Освобождение людей из-под завалов и доставка в медучреждения.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
84. **Какой сигнал в системе ГО означают прерывистые гудки и сирены?**
1. «Внимание всем».
 2. «Воздушная тревога».
 3. «Газы».
 4. «Отбой воздушной тревоги».
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
85. **Система стандартов безопасности труда (ССБТ) устанавливает :**
1. Требования к организации работ по обеспечению безопасности труда.
 2. Требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов.
 3. Требования безопасности к производственным процессам; производственному оборудованию, зданиям и сооружениям.
 4. Требования безопасности к средствам защиты работающих.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
86. **Трудовой кодекс регулирует трудовые отношения по:**
1. Организации труда и управлению трудом.
 2. Трудоустройству, профессиональной подготовке, переподготовке и повышению квалификации работников.
 3. Социальному партнёрству, заключению и ведению трудовых договоров, установлению условий труда.
 4. Материальной ответственности работодателей, надзору за соблюдением трудового законодательства, разрешению трудовых споров.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
87. **Уголовная ответственность за нарушение положений трудового законодательства наступает при:**
1. Нарушении правил охраны труда.
 2. Необоснованном отказе в приёме на работу или необоснованном увольнении беременной женщины или женщины, имеющей детей в возрасте до 3 лет.
 3. Невыплате заработной платы, пенсий, стипендий, пособий.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
88. **Результаты первичного инструктажа по ТБ регистрируются в:**
1. Журнале инструктажей.
 2. Контракте.
 3. Договоре о найме.
 4. Трудовой книжке.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.
89. **Экономический ущерб от ЧС - это...**
1. Затраты на локализацию и ликвидацию ЧС.
 2. Затраты на восстановление разрушенного объекта.
 3. Затраты на восстановление здоровья людей, пострадавших при ЧС.
 4. Все ответы верны.
 5. Правильных ответов нет.
90. **Экономический эффект мероприятий по обеспечению безопасности и улучшению условий труда определяется:**
1. Суммой предотвращенного ущерба от производственного травматизма и профзаболеваний.
 2. Увеличением прибыли предприятия за счет прироста производительности труда.
 3. Сокращением расходов на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда.
 4. Сокращением расходов на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда.
 5. Все ответы верны.
 6. Правильных ответов нет.

**Перечень вопросов к лабораторным работам
Интерактивная лабораторная работа №1.**

«Определение параметров микроклимата производственных помещений и оценка эффективности работы вентиляционных установок»

Компьютерный тест-допуск (КД₁).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы?

1. Ознакомиться с методикой измерения параметров микроклимата в лаборатории, проверить эффективность работы вентиляционной установки .
2. Ознакомиться с методикой измерения параметров микроклимата в производственном помещении.
3. Определение категории выполняемых работ по уровню энергозатрат.
4. Определение класса условий труда по показателям температуры воздуха в производственных помещениях с нагревающим микроклиматом.

2. Какие приборы используются для измерений в лабораторной работе?

1. Термометр ртутный, психрометр, анемометр, барометр.
2. Термометр, барометр, вольтметр.
3. Психрометр, анемометр, люксметр.
4. Барометр, термометр ртутный, гигрограф.

3. Как называется прибор, применяемый для измерения влажности воздуха?

1. Психрометр.
2. Барометр.
3. Термограф.
4. Анемометр.

4. Какие параметры микроклимата можно определить при помощи психрометра?

1. Температуру воздуха, относительную влажность воздуха.
2. Скорость движения воздуха, влажность.
3. Температуру воздуха, давление.
4. Температуру поверхности, интенсивность теплового излучения.

5. Что входит в состав конструкции аспирационного психрометра?

1. Термометр <сухой>, заводной ключ.
2. Вентилятор, аспирационная головка.
3. Термометр <смоченный>.
4. Все ответы верны.

6. Перечислите порядок действий при работе с аспирационным психрометром?

1. Смочить термометр 2 водой, завести вентилятор до отказа, по окончании вращения вентилятора, используя показания термометров, по графику определить относительную влажность.
2. Смочить термометр водой, через минуту по показаниям термометров, используя номограмму, найти влажность.
3. Смочить оба термометра водой, завести вентилятор, по окончании вращения вентилятора произвести измерение влажности.
4. Смочить термометр 1 водой, завести вентилятор, по окончании вращения вентилятора, используя график, определить влажность.

7. В каком положении должен находиться аспирационный психрометр при определении влажности?

1. Прибор держать в руке в вертикальном положении.
2. Поставить прибор вертикально.
3. Положить горизонтально на рабочую поверхность.
4. Несколько ответов верны.

8. Как на основании диаграммы, прилагаемой к психрометру, можно определить относительную влажность воздуха?

1. Значение относительной влажности находится на пересечении вертикальной и горизонтальной линий, соответствующих показаниям <сух. и смоч.> термометров.
2. Зная показания <сух.> термометра, на диагональной линии графика находим значение влажности.
3. Зная показания <смоч.> термометра, на горизонтальной линии находим значение влажности.
4. Несколько ответов верны.

9. По какой формуле можно рассчитать абсолютную влажность воздуха?

1. $A = F_1 - k \cdot (T_c - T_b) \cdot P$
2. $R = A \cdot 100 / F_2$

3. $K = L / V$
4. $L = W / 1,2 * (dy - dp)$
10. **По какой формуле можно определить относительную влажность воздуха?**
 1. $R = A 100 / F_2$
 2. $A = F_1 - k * (T_c - T_B) * P$
 3. $K = L / V$
 4. $L = W / 1,2 * (dy - dp)$
11. **Как называется прибор для измерения барометрического давления?**
 1. Барометр.
 2. Гигрометр.
 3. Барометр – aneroid.
 4. Несколько ответов верны.
12. **К какой категории работ по уровню энергозатрат относится работа в данной учебной лаборатории?**
 1. 1б
 2. 2а
 3. 2б
 4. 1а
13. **Как называется прибор для измерения скорости движения воздуха?**
 1. Анемометр.
 2. Катагермометр.
 3. Термоанемометр.
 4. Все ответы верны.
14. **Перечислите типы анемометров?**
 1. Крыльчатый.
 2. Чашечный.
 3. Цифровой переносной.
 4. Все ответы верны.
15. **В каких пределах измеряет скорость воздушного потока крыльчатый анемометр?**
 1. 0,3 - 5,0 м/с
 2. 10 - 20 м/с
 3. 5 - 10 м/с
 4. < 0,3 м/с
16. **Что входит в состав конструкции крыльчатого анемометра?**
 1. Металлический каркас, алюминиевые пластинки, счетный механизм, арретир.
 2. Металлический каркас, железные пластинки, арретир.
 3. Пластиковый каркас, арретир, счетный механизм.
 4. Металлический каркас, пластиковые пластинки, счетный механизм.
17. **Что измеряет счетный механизм анемометра?**
 1. Число оборотов колеса.
 2. Скорость воздушного потока.
 3. Число делений.
 4. Несколько ответов верны.
18. **Как включается и выключается счетный механизм крыльчатого анемометра?**
 1. Переводом арретира влево.
 2. Переводом арретира вправо.
 3. Счетный механизм включен постоянно.
 4. Несколько ответов верны.
19. **Нужно ли до начала измерения устанавливать показания стрелок на циферблате крыльчатого анемометра на нуль?**
 1. Нужно .
 2. Показания прибора не сбрасываются на нуль.
 3. Нужно, если измерение проводится в отверстиях окна.
 4. Несколько ответов верны.
20. **Перечислите измерительные шкалы, расположенные на циферблате крыльчатого анемометра?**
 1. Шкала тысяч, шкала сотен, шкала единиц.
 2. Шкала единиц, шкалы сотых и тысячных долей единицы.
 3. Шкала единиц, шкала десятков.
 4. Несколько ответов верны
21. **Как правильно расположить крыльчатый анемометр в воздушном потоке?**
 1. Ось крыльчатки располагают параллельно направлению потока воздуха.
 2. Ось крыльчатки анемометра располагают перпендикулярно направлению потока воздуха.
 3. Ось крыльчатки располагают произвольно в потоке воздуха.
 4. Несколько ответов верны.

22. **С какого момента начинается отсчет времени работы крыльчатого анемометра?**
1. С момента начала вращения крыльчатки в воздушном потоке с установившейся скоростью.
 2. Сразу после расположения прибора в воздушном потоке.
 3. Через 5 минут после расположения анемометра в воздушном потоке.
 4. Когда крыльчатка анемометра перестанет вращаться.
23. **Как включаются секундомер и счетный механизм крыльчатого анемометра?**
1. Одновременно.
 2. Счетный механизм включается раньше секундомера.
 3. Счетный механизм включается через 10 секунд после включения секундомера.
 4. Несколько ответов верны.
24. **Перечислите порядок действий при измерении скорости движения воздуха крыльчатым анемометром?**
1. Записать исходные показания анемометра, поместить прибор в возд. Поток; вкл. Счетный механизм и секундомер, через 60 сек. Выкл., записать показания.
 2. Определить разность двух показаний, разделить на длительность работы прибора, записать число делений в секунду.
 3. При помощи графика определить скорость воздушного потока в м/с.
 4. Все ответы верны.
25. **Какие параметры необходимо измерить для определения производительности вентиляционной установки?**
1. Площадь сечения воздуховода, в котором производится измерение.
 2. Скорость движения воздуха в отверстии воздуховода.
 3. Объем помещения.
 4. Несколько ответов верны.
26. **Какие данные необходимы для расчета кратности воздухообмена местной вентиляционной установки?**
1. Производительность вентиляционной установки, объем вытяжной установки.
 2. Количество удаляемого воздуха из помещения, площадь сечения воздуховода.
 3. Количество воздуха подаваемого в помещение, объем помещения.
 4. Все ответы верны.
27. **Какие меры безопасности необходимо соблюдать при выполнении лабораторной работы?**
1. Включать и выключать вентиляционную установку одной рукой (электрический ток).
 2. Осторожно обращаться с психрометром (стекло, ртуть).
 3. Створка вытяжного шкафа при работе должна быть жестко зафиксирована.
 4. Несколько ответов верны .
28. **С какой целью в лабораторной работе измеряется атмосферное давление?**
1. Для расчета абсолютной влажности воздуха.
 2. Для расчета относительной влажности воздуха.
 3. Для расчета индекса тепловой нагрузки среды.
 4. Для определения категории работ по уровню энергозатрат.

Задачи (З₁).

№1. Определить индекс тепловой нагрузки (ТНС) и класс условий труда для печного отделения цеха по производству шамотных огнеупоров. Температура «влажного» термометра аспирационного психрометра равна 26°C, температура внутри зачерненного шара 29°C.

№2. Определить класс условий труда в помещении, где выполняются работы, связанные с ходьбой и перенесением тяжестей до 10 кг (сварные работы), если в холодный период года температура в помещении 12 °С.

№3. Рассчитать относительную влажность воздуха в производственном помещении и определить класс условий труда по параметрам микроклимата.

№ 4. Определить относительную влажность воздуха в отделении водоподготовки. Температура воздуха в отделении - 22 °С, абсолютная влажность - 11,5 мм.рт.ст.

№ 5. Рассчитать производительность общеобменной вентиляции для отделения цеха сложных удобрений с размерами А*В*Н равными 14м*36м*6 м. Рассчитанная производительность должна обеспечивать кратность воздухообмена в отделении не менее 6 час⁻¹ .).

№6. Производительность общеобменной вентиляции в отделении по производству хлористого кальция составляет 13824 м³/час. Размеры отделения (А*В*Н*) составляют 12*18*8м. Определить кратность воздухообмена в отделении.

№ 7. Сделать вывод о возможности перегонки ацетона в вытяжном шкафу, установленном в химической лаборатории. Площадь открытого сечения вытяжного шкафа равна $0,2 \text{ м}^2$, скорость движения всасываемого воздуха в этом проеме $0,5 \text{ м/с}$. Объем шкафа составляет 2 м^3 . ПДК_{ацетона} – 150 мг/м^3 .

№ 8. Рассчитать расход приточного воздуха для удаления избыточного тепла в отделении обжига облицовочной плитки. Избыточный явный тепловой поток в отделение составляет 70000 Вт , температура воздуха, удаляемого из помещения за пределами рабочей зоны – 28°C , температура воздуха, подаваемого в помещение, 21°C .

№ 9. Рассчитать расход приточного воздуха для компьютерного офиса площадью 60 м^2 и высотой 3 м . Кратность воздухообмена должна составлять не менее 5 ч^{-1} .

Компьютерный-тест защита (КЗ₁).

1. Какое значение имеют метеоусловия для здоровья человека?
 1. Метеоусловия влияют на эмоциональное состояние человека.
 2. Обеспечение нормальной жизнедеятельности.
 3. Метеоусловия влияют на работоспособность.
 4. Регулируют процессы тепловыделения.
2. Что такое терморегуляция?
 1. Система поддержания в человеке постоянного давления.
 2. Система поддержания в человеке постоянной температуры.
 3. Система поддержания в человеке водно-солевого обмена.
 4. Система регулирования содержания в крови красных кровяных телец.
3. Параметры, характеризующие метеоусловия на производстве:
 1. Температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения, температура поверхностей.
 2. Температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, атмосферное давление, тепловое излучение.
 3. Температура воздуха, абсолютная влажность, скорость движения воздуха, атмосферное давление, тепловое излучение.
 4. Температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха, температура поверхностей.
4. Какими способами осуществляются процессы регулирования тепловыделений?
 1. Биохимическим, изменением интенсивности потовыделения, увеличением частоты дыхания.
 2. Изменением интенсивности кровообращения, частотой дыхания и сердцебиения.
 3. Биохимическим, изменением интенсивности кровообращения и интенсивности потовыделения.
 4. Биохимическим, изменением частоты дыхания и сердцебиения.
5. Как осуществляется теплообмен между человеком и окружающей средой?
 1. Конвекцией, излучением, тепломассообменом при дыхании.
 2. Испарением влаги, выводимой на поверхность кожи потовыми железами, теплопроводностью и излучением.
 3. Конвекцией, теплопроводностью, излучением, тепломассообменом, испарением.
 4. Потовыделением, теплопроводностью, излучением.
6. Что такое "теплый период года"?
 1. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха выше $+5^\circ\text{C}$.
 2. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха выше $+10^\circ\text{C}$.
 3. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха выше $+15^\circ\text{C}$.
 4. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха выше $+20^\circ\text{C}$.
7. Что такое "холодный период года"?
 1. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже $+15^\circ\text{C}$.
 2. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже $+10^\circ\text{C}$.
 3. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже $+5^\circ\text{C}$.
 4. Период года со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже $^\circ\text{C}$.
8. По какой категории работ устанавливают характеристику производственных помещений по показателям микроклимата?
 1. По энергозатратам для категории работ Ia.
 2. По энергозатратам для категории работ II.
 3. По энергозатратам для категории работ III.
 4. По категории работ, выполняемых 50% и более работающих в этих помещениях.
9. Что такое нагревающий микроклимат?
 1. Сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место нарушение теплообмена человека с окружающей средой в виде накопления тепла в организме.
 2. Микроклимат с температурой воздуха $> 20^\circ\text{C}$.
 3. Микроклимат с температурой воздуха $> 20^\circ\text{C}$ и относительной влажностью 90%.

4. Микроклимат с температурой воздуха $> 20^{\circ}\text{C}$, относительной влажностью $> 90\%$ и скоростью движения воздуха $> 1\text{ м/с}$.
10. Что такое охлаждающий микроклимат?
 1. Микроклимат, характеризующийся температурой воздуха ниже 20°C .
 2. Сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место изменение теплообмена человека с ОПС в виде дефицита тепла в организме.
 3. Микроклимат, приводящий к нарушению терморегуляции в организме.
 4. Микроклимат, приводящий к дискомфортным ощущениям.
11. Какие мероприятия позволяют поддерживать необходимые метеоусловия на производстве?
 1. Комплекс технологических методов, санитарно-технических, организационных и медико-профилактических мероприятий.
 2. Локализация тепловыделения, теплоизоляция горячих поверхностей, воздушное душирование.
 3. Общеобменная вентиляция, распыление воды, экранирование источников тепла.
 4. Естественная вентиляция, автоматизация и механизация.
12. Какими нормативными материалами регламентируются параметры микроклимата?
 1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Строительные нормы и правила СНиП 2.05.05-91.
 2. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548-96.
 3. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям тяжести и напряженности трудового процесса Р 2.2.755-99.
 4. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны ГН 2.2.5.686-98.
13. Что такое вентиляция?
 1. Процесс обеспечения чистоты воздуха в допустимых параметрах.
 2. Перемещение воздушных потоков.
 3. Организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачу на его место свежего.
 4. Экранирование нагретых поверхностей или источников тепла.
14. Что такое естественная вентиляция?
 1. Перемещение воздушных масс за счет ветрового напора, действующего на здание, и разности давлений снаружи и внутри здания.
 2. Перемещение воздушных масс за счет разности влажности воздуха внутри и снаружи здания.
 3. Перемещение воздушных масс при помещении вентиляторов.
 4. Перемещение воздушных масс за счет естественной конвекции внутри помещения.
15. Что такое механическая вентиляция?
 1. Вентиляция, осуществляемая по системам вентиляционных каналов.
 2. Вентиляция, осуществляемая за счет ветрового напора.
 3. Перемещение воздуха по системам вентиляционных каналов с использованием механических побудителей.
 4. Перемещение воздуха, осуществляемое за счет разности давлений снаружи и внутри здания.
16. Перечислите основные системы механической вентиляции
 1. Естественная и искусственная.
 2. Общеобменная, местная, смешанная, аварийная.
 3. Общеобменная и аварийная.
 4. Местная и смешанная.
17. Что такое кондиционирование воздуха?
 1. Автоматическая обработка воздуха с целью поддержания заранее заданных метеоусловий независимо от изменения наружных условий и режимов внутри помещения.
 2. Система охлаждения воздуха в помещении в теплый период года.
 3. Система нагревания воздуха в помещении в холодный период года.
 4. Система поддержания оптимальной влажности в помещении.
18. Какие методы используют для уменьшения неблагоприятного влияния производственного микроклимата?
 1. Искусственная и естественная вентиляция.
 2. Теплоизоляция горячих поверхностей, распыление воды.
 3. Экранирование рабочих мест, кондиционирование воздуха.
 4. Технологические методы, санитарно-технические, организационные и медико-профилактические.
19. Что относится к группе санитарно-технических мероприятий, уменьшающих неблагоприятное влияние производственного микроклимата?
 1. Локализация тепловыделений, теплоизоляция, экранирование рабочих мест, воздушное душирование, вентиляция.
 2. Автоматизация и механизация производства.
 3. Распыление воды и кондиционирование воздуха.
 4. Теплоизоляция и экранирование рабочих мест.
20. Что такое кратность воздухообмена?
 1. Число, показывающее, сколько раз в течение суток полностью заменяется воздух в объеме помещения.

2. Число, показывающее, сколько раз в течение смены (8 часов) полностью заменяется воздух в объеме помещения.
3. Число, показывающее, сколько раз в течение одного часа полностью заменяется воздух в объеме помещения.
4. Число, показывающее, сколько раз в течение 12 часов полностью заменяется воздух в объеме помещения.

Интерактивная лабораторная работа №2
«Определение запыленности воздуха рабочей зоны»

Компьютерный тест-допуск (КД₂).

1. Какова цель лабораторной работы?

1. Определение весовым методом концентрации пыли в воздухе рабочей зоны.
2. Определение концентрации пыли счетным методом.
3. Определение запыленности воздуха фотоэлектрическим методом.
4. Определение концентрации пыли в воздухе рабочей зоны оптическим методом.

2. Назовите основные элементы лабораторной установки?

1. Камера 1, аллонж с фильтром 2.
2. Резиновые трубки 3, реометр 4.
3. Аспиратор (воздуходувка или пылесос) 7.
4. Все ответы верны.

3. Назовите вспомогательные элементы лабораторной установки?

1. Выключатель 5, ручка для регулирования расхода воздуха 6.
2. Латр (автотрансформатор) 8.
3. Электродвигатель с крыльчаткой 9.
4. Все ответы верны.

4. Какое вещество используется для создания запыленности в камере в данной лабораторной работе?

1. Тальк.
2. Кварцевая пыль.
3. Древесная пыль.
4. Пыль извести и гипса.

5. Как создается запыленность воздуха в камере в данной лабораторной работе?

1. Искусственным движением воздуха, переводящим тальк, осевший на дне камеры, во взвешенное состояние.
2. Подачей в камеру сильно запыленного воздуха.
3. Воздух в камере уже сильно запылен.
4. Несколько ответов верны.

6. Какую функцию выполняет электродвигатель с крыльчаткой?

1. Создает повышенную запыленность в камере.
2. Перемешивает воздух, находящийся в камере.
3. Подает запыленный воздух в камеру.
4. Несколько ответов верны.

7. Как включается в сеть электродвигатель с крыльчаткой?

1. Через автотрансформатор, понижающий напряжение с 220 до 100 В.
2. В электрическую розетку напряжением 220 В.
3. Через трансформатор, подающий напряжение 36 В на электродвигатель.
4. Несколько ответов верны.

8. Для чего необходим аллонж в лабораторной работе?

1. Для установки фильтра.
2. Для связи запыленной камеры с аспиратором.
3. Для подачи воздуха в камеру.
4. Несколько ответов верны.

9. Для чего необходим фильтр?

1. Для отбора проб запыленного воздуха.
2. Для определения массы пыли.
3. Для расчета концентрации пыли в единице объема воздуха.
4. Несколько ответов верны.

10. Для чего необходим реометр?

1. Для определения объемной скорости протягиваемого воздуха через фильтр.
2. Для определения линейной скорости движения воздуха.
3. Для определения времени прохождения воздуха через фильтр.
4. Несколько ответов верны.

11. Для чего применяется аспиратор в лабораторной установке?

1. Для протягивания запыленного воздуха через фильтр.

2. Для подачи запыленного воздуха в камеру.
 3. Для создания запыленности в камере.
 4. Несколько ответов верны.
12. **Что используется в качестве аспиратора в данной лабораторной установке?**
1. Пылесос.
 2. Воздуходувка.
 3. Электродвигатель с крыльчаткой.
 4. Компрессор.
13. **Как устанавливается расход воздуха по реометру?**
1. Включить латр (автотрансформатор) 8 в сеть.
 2. Через 30 сек. Выключатель 5 поставить в положение <вкл.>.
 3. Ручкой 6 установить по реометру заданный расход воздуха (л/мин.).
 4. Все ответы верны.
14. **По какой формуле в данной лабораторной работе рассчитывается концентрация пыли в запыленной камере?**
1. $C = m \cdot 1000000 \cdot v \cdot t$
 2. $F = Q_{cm} \cdot v$
 3. $C + C\phi < \text{ПДК}$
 4. $m = m_2 - m_1$
15. **По какому выражению определяется масса пыли, осевшей на фильтре в данной лабораторной работе?**
1. $m = m_2 - m_1$.
 2. $F = Q_{cm} \cdot v$.
 3. $C = m \cdot 1000000 \cdot v \cdot t$.
 4. $C + C\phi < \text{ПДК}$.
16. **Для чего предназначены весы в данной лабораторной работе?**
1. Определения начальной массы фильтра.
 2. Определения массы фильтра после проведения опыта.
 3. Для определения концентрации пыли.
 4. Несколько ответов верны.
17. **Куда помещают взвешиваемый фильтр?**
1. На чашу аналитических весов.
 2. На чашу технических весов.
 3. В аллонж.
 4. Несколько ответов верны.
18. **Как пользоваться аналитическими весами при взвешивании фильтра?**
1. Открыть стеклянную дверцу, положить фильтр на чашу; закрыть дверцу; включить подсветку экрана весов.
 2. Выставить на экране первую цифру после запятой (поворотом рукоятки с желтой точкой до появления на экране бегущей шкалы).
 3. После прекращения движения шкалы произвести отсчет показаний; затем выключить подсветку экрана весов и вынуть фильтр.
 4. Все ответы верны.
19. **С какой точностью определяется масса фильтра при взвешивании?**
1. Четыре знака после запятой.
 2. Один знак после запятой.
 3. Пять знаков после запятой.
 4. Точность не играет роли.
20. **Какие параметры в данной лабораторной работе задаются преподавателем?**
1. Продолжительность протягивания воздуха (мин.).
 2. Расход воздуха (л /мин.).
 3. Вес фильтра.
 4. Несколько ответов верны.
21. **Сколько раз взвешивают фильтр?**
1. 2 раза.
 2. 1 раз.
 3. 4 раза.
 4. 3 раза.
22. **Какие меры безопасности необходимо соблюдать при выполнении данной лабораторной работы?**
1. Включать автотрансформатор и аналитические весы в розетку одной рукой (поражение электрическим током).
 2. В ходе проведения опыта дверца камеры должна быть плотно закрыта (воздействие пыли на органы дыхания).
 3. Осторожно обращаться со стеклянными дверцами аналитических весов (порез стеклом)
 4. Все ответы верны.

№ 1. Дробильщик проработал 7 лет в условиях воздействия пыли гранита, содержащей 60% SiO₂. Среднесменная концентрация за этот период составляла 3 мг/м³. Категория работ – Пб (объем легочной вентиляции 7 м³), ПДК_{с см}* = 2 мг/м³, среднее количество смен в году – 248. Определить допустимый стаж работы дробильщика и класс условий труда.

№ 2. Определить допустимый стаж работы дробильщика во вредных условиях труда, если пылевая нагрузка рабочего составляла 5028 мг/год, а контрольная пылевая нагрузка 3472 мг/год. Средний стаж работы – 25 лет.

№ 3. Работник поступает на работу в контакте с асбестосодержащей пылью со следующими условиями: среднесменная концентрация – 0,9 мг/м³ категория работ – Па (объем легочной вентиляции – 7 м³); среднее количество рабочих смен в году 248; ПДК_{с см}* = 0,5 мг/м³. Рассчитать допустимый стаж работы и класс условий труда при существующих условиях для вновь принимаемых рабочих, если средний стаж работы принимается 25 лет..

№ 4. Рабочий проработал 10 лет в цехе по производству искусственного минерального волокна в условиях воздействия волокнистого карбамида кремния. Среднесменная концентрация пыли за этот период составляла 0,8 мг/м³. Категория работ – Пб (объем легочной вентиляции 7 м³), ПДК_{с см}* = 0,5 мг/м³, среднее количество смен в году – 248. Определить годовую и фактическую пылевую нагрузку на рабочего.

№ 5. В процессе сушки полистирола в условиях нормального режима работы происходит пыленакопление в помещении. Рассчитать массу пыли, оседающей на доступных для уборки поверхностях, за период времени между текущими уборками. Площадь доступных для уборки поверхностей составляет 1000 м², интенсивность пылеотложения - 0,282 мг/м²*с. Уборка производится 1 раз в смену. Продолжительность смены - 8 часов.

№ 6. Определить класс условий труда, если при проведении анализа на запыленность воздушной среды в производственном помещении были получены данные, приведенные в таблице 3.

Таблица 3. Данные анализов на запыленность воздушной среды.

Наименование загрязняющего вредного вещества	ПДК среднесменная, мг/м ³	С, мг/м ³
Шамот	2	6
Асбестоцемент	4,0	6,00

№ 7. В процессе переработки древесины выделяется пыль. Рассчитать массу древесной пыли, оседающей на труднодоступных для уборки поверхностях. Очистка труднодоступных поверхностей осуществляется только при генеральных пылеуборках (каждую 25 смену). Площадь труднодоступных для уборки поверхностей составляет 500 м², интенсивность пылеотложения - 0,022 мг/м²*с. Продолжительность смены - 8 часов.

Компьютерный тест-защита (КЗ₂).

1. Что такое пыль?

1. Дисперсная система с жидкой дисперсной средой и твердой дисперсной фазой.
2. Дисперсная система с газообразной дисперсной средой и твердой дисперсной фазой.
3. Дисперсная система с газообразной дисперсной средой и жидкой дисперсной фазой.
4. Дисперсная система с жидкой дисперсной средой и газообразной дисперсной фазой.

2. Что такое аэрозоль?

1. Пыль, взвешенная в воздухе.
2. Пыль, осевшая из воздуха.
3. Пыль, диспергированная в воде.
4. Пыль, диспергированная в масле.

3. Перечислите основные источники образования пыли

1. Процесс механического измельчения твердых тел, процесс фазового превращения "газ-жидкость-твердое тело."
2. Процесс фазового превращения "твердое вещество-жидкость".
3. Процесс фазового превращения "твердое вещество-газ".
4. Процесс диспергирования твердого вещества в жидкой фазе.

4. Перечислите основные параметры, характеризующие физические свойства пыли

1. Влажность, теплоемкость, электропроводность, способность вещества к ионизации.
2. Теплопроводность, электропроводность.
3. Токсичность, радиоактивность, влажность.
4. Дисперсный состав, удельная поверхность, форма частиц, порозность.

5. Что такое дисперсный состав пыли?

1. Массовое, объемное или численное распределение частиц в любом диапазоне их размеров, характеризующихся величиной эквивалентного диаметра.
2. Количество частиц минимального размера.
3. Количество частиц максимального размера.
4. Количество частиц определенной формы.

6. Что такое "эквивалентный диаметр"?

1. Наибольший размер частиц.
2. Диаметр шара, имеющий объем, равный объему средней частицы.
3. Наименьший из размеров частицы.
4. Размер частицы прямоугольной формы.

- 7. Частицы пыли каких размеров наиболее опасны для человека?**
1. Более 10 мкм.
 2. Более 5 мкм.
 3. Менее 5 мкм.
 4. Более 15 мкм.
- 8. Какими показателями оценивается опасность и вредность пыли?**
1. Концентрация, дисперсный состав.
 2. Гигроскопичность, электропроводность.
 3. Теплопроводность, влажность.
 4. Удельная поверхность, электризуемость.
- 9. Какие параметры определяются при исследовании запыленности воздуха в производственном помещении?**
1. Гигроскопичность, электропроводность, электроемкость.
 2. Концентрация, дисперсность, химический состав.
 3. Влажность, теплопроводность, электризуемость.
 4. Теплопроводность, удельная поверхность, влажность.
- 10. Какие методы используются при определении концентрации пыли в воздухе?**
1. Осаждение, фильтрация.
 2. Центрифугирование, осаждение.
 3. Электрофильтрация, рассеивание.
 4. Весовой, счетный.
- 11. Что такое ПДК вредных веществ (ВВ) или пыли в воздухе рабочей зоны?**
1. Концентрация вредного вещества на территории предприятия.
 2. Безопасная концентрация пыли в воздухе.
 3. Концентрация ВВ, которая не может вызвать заболеваний у настоящего и последующих поколений при ежедневной работе в течение всего трудового стажа.
 4. Концентрация пыли в рабочей зоне.
- 12. Какой метод позволяет определить количество частиц пыли в воздухе?**
1. Счетный.
 2. Весовой.
 3. Сепарационный.
 4. Седиментометрический.
- 13. Какие методы используются на предприятиях для борьбы с запыленностью?**
1. Контроль за концентрацией пыли в воздухе.
 2. Механизация, герметизация, увлажнение, вентиляция, СИЗ.
 3. Контроль за состоянием здоровья работающих.
 4. Контроль за фоновой концентрацией пыли.
- 14. По какой зависимости определяют максимальную безопасную концентрацию вредного вещества в воздухе при наличии фоновых загрязнений?**
1. С+Сф меньше или равно ПДК.
 2. С-Сф меньше или равно ПДК.
 3. С+Сф больше ПДК.
 4. С-Сф больше ПДК.
- 15. Какими методами можно уменьшить концентрацию пыли в воздухе рабочей зоны?**
1. Применение индивидуальных средств защиты.
 2. Локализация вредных веществ в месте их образования, очисткой и рассеиванием в атмосфере.
 3. Систематическим контролем за концентрацией пыли.
 4. Соблюдением правил техники безопасности.
- 16. Какие пылеуловители применяются для очистки газов от пыли?**
1. Осадительные камеры, циклоны, скрубберы, фильтры.
 2. Адсорберы, абсорберы, туманоуловители.
 3. Флотаторы, ионообменники, азротенки.
 4. Абсорберы, флотаторы, фильтры.
- 17. Что такое фоновая концентрация?**
1. Содержание вредных веществ в воздухе производственного помещения.
 2. Содержание вредных веществ в воздухе, определяемое глобальной или региональной суммой естественных и антропогенных процессов.
 3. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
 4. Содержание вредных веществ в вентиляционных выбросах.
- 18. Что такое пыль дезинтеграции?**
1. Пыль, появившаяся в результате фазового перехода "газ-жидкость".
 2. Пыль, появившаяся в результате фазового перехода "газ-жидкость-твердое тело".
 3. Пыль, появившаяся в результате дробления, измельчения или истирания.
 4. Пыльца растений.

19. Что такое пыль конденсации?

1. Пыль, появившаяся в результате фазового перехода "газ-жидкость".
2. Пыль, появившаяся в результате фазового перехода "газ-жидкость-твердое тело".
3. Пыль, появившаяся в результате дробления, измельчения или истирания.
4. Пыльца растений.

20. В чем выражается фиброгенный эффект воздействия пыли на человека?

1. Вызывает атрофию слизистой верхних дыхательных путей и рубцевание (фиброз) легких.
2. Вызывает отек легких.
3. Вызывает носовое кровотечение.
4. Вызывает общее отравление организма.

Интерактивная лабораторная работа №3

«Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения»

Компьютерный тест-допуск (КД₃).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1. Измерение основных параметров, характеризующих естественное освещение помещений.
2. Измерение основных параметров, характеризующих искусственное освещение помещений.
3. Измерение основных параметров, характеризующих совмещенное освещение помещений.
4. Все ответы верны.

2. Как называется прибор, применяемый для измерения освещенности на рабочих местах.

1. Люксметр.
2. Потенциометр.
3. Анемометр.
4. Психрометр.

3. Сколько пределов измерения имеет прибор Ю-116?

1. Один.
2. Два.
3. Три.
4. Четыре

4. Какие насадки на фотоэлемент используют при измерении освещенности помещений?

1. К М.
2. К Р.
3. К Т.
4. Все ответы верны .

5. Для каких целей используют насадку <К> на фотоэлемент?

1. Для уменьшения косинусной погрешности.
2. Для увеличения косинусной погрешности.
3. Для уменьшения синусной погрешности.
4. Для увеличения синусной погрешности.

6. Для каких целей используют насадки <М>, <Р> или <Т>?

1. Для измерения более высоких уровней освещения.
2. Для расширения пределов измерения.
3. Для уменьшения косинусной погрешности.
4. Несколько ответов верны.

7. Из какого материала изготовлен фотоэлемент?

1. Селена.
2. Германия.
3. Кремния.
4. Несколько ответов верны.

8. Какой принцип положен в основу работы люксметра Ю-116?

1. Измерение фотоэлектрического тока, пропорционального световому потоку.
2. Непосредственное измерение силы света.
3. Измерение яркости светящейся поверхности.
4. Несколько ответов верны.

9. Из каких элементов состоит люксметр Ю-116?

1. Фотоэлемента со шнуром и вилкой.
2. Корпуса люксметра со стрелочным гальванометром, кнопочным переключателем.
3. Переключателем и розеткой.
4. Поглотительных насадок М, Р, Т, К и футляра.
5. Все ответы верны.

- 10. В каком месте проводят измерение наружной горизонтальной освещенности?**
1. Вблизи окна на высоте 0,9м от пола .
 2. На расстоянии от окна 1м и высоте 0,8м от пола.
 3. На расстоянии от окна 3м и высоте 0,8м от пола.
 4. На расстоянии от окна 5м и высоте 0,8м от пола.
- 11. На каком расстоянии от окна находится рабочее место №1?**
1. Вблизи окна на высоте 0,9м от пола .
 2. На расстоянии от окна 1м и высоте 0,8м от пола.
 3. На расстоянии от окна 3м и высоте 0,8м от пола.
 4. На расстоянии от окна 5м и высоте 0,8м от пола.
- 12. На каком расстоянии от окна находится рабочее место №2?**
1. Вблизи окна на высоте 0,9м от пола.
 2. На расстоянии от окна 1м и высоте 0,8м от пола.
 3. На расстоянии от окна 3м и высоте 0,8м от пола.
 4. На расстоянии от окна 5м и высоте 0,8м от пола.
- 13. На каком расстоянии от окна находится рабочее место №3?**
1. Вблизи окна на высоте 0,9м от пола .
 2. На расстоянии от окна 1м и высоте 0,8м от пола.
 3. На расстоянии от окна 3м и высоте 0,8м от пола.
 4. На расстоянии от окна 5м и высоте 0,8м от пола.
- 14. В каком положении должен находиться фотоэлемент при измерении освещенности?**
1. В горизонтальном.
 2. В вертикальном.
 3. В наклонном.
 4. В любом.
- 15. По какой формуле рассчитывают КЕО?**
1. $e_n = E_{вн} * 100 / E_{нар}$
 2. $E = d\Phi / dS$
 3. $e_n = e_n * m_n$
 4. несколько ответов верны
- 16. Чему равен коэффициент ослабления светового потока поглотительной насадки <M>?**
1. 1.
 2. 10.
 3. 100.
 4. 1000.
- 17. Чему равен коэффициент ослабления светового потока поглотительной насадки <P> ?**
1. 1.
 2. 10.
 3. 100.
 4. 1000.
- 18. Чему равен коэффициент ослабления светового потока поглотительной насадки <T> ?**
1. 1.
 2. 10.
 3. 100.
 4. 1000.
- 19. В каких единицах проградуированы шкалы стрелочного гальванометра прибора Ю-116?**
1. Люксах.
 2. Люменах.
 3. Процентах.
 4. Канделах.
- 20. Из каких элементов состоит установка для демонстрации стробоскопического эффекта?**
1. Из лампы, создающей пульсирующий световой поток.
 2. Строботахометра.
 3. Электродвигателя с крыльчаткой .
 4. Все ответы верны .
- 21. Как снимают показание на приборе Ю-116 при измерении освещенности?**
1. Подключить шнур фотоэлемента к измерительному прибору.
 2. Установить на фотоэлемент соответствующие насадки кр (кт или км), в зависимости от освещенности.
 3. Нажать одну из кнопок переключателя диапазонов и снять показания по соответствующей шкале стрелочного гальванометра.
 4. Все ответы верны.
- 22. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе с люксметром?**
1. Нельзя вынимать прибор из футляра.

2. Нельзя пользоваться селеновым фотоэлементом без насадки <к>
3. Нельзя оставлять открытым фотоэлемент после окончания измерений.
4. Все ответы верны.

23. Каким документом регламентируются нормативные параметры освещения?

1. СНиП 23-05-95.
2. СНи П 2.04.05 - 91*
3. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.
4. СанПиН 2.2.4.548-96.

Задачи (3з).

№1. Выбрать тип люминесцентной лампы для общего равномерного искусственного освещения кузнечного цеха, где выполняются работы со светящимися материалами и изделиями. Характеристика помещения: длина – 40 м, ширина – 20 м, высота подвеса светильников над рабочими поверхностями – 6 м, коэффициенты отражения потолка, стен, рабочих поверхностей соответственно 70%, 50% и 10%. Для освещения используются 66 светильников, по 4 лампы в каждом. Коэффициент неравномерности освещения – 1,1

№2. Какой наивысший разряд зрительных работ можно выполнять в инструментальном цехе при общем равномерном искусственном освещении? Характеристика помещения: 30*25 м, высота подвеса светильников над рабочими поверхностями – 4м. Потолок – белого цвета, стены – бежевого цвета, рабочие поверхности – темные. Для освещения используются 120 светильников по 2 лампы типа ЛД-80 в каждом. Коэффициент неравномерности освещения – 1,1.

№3. Определить возможность использования (в конкретном случае) естественного освещения в помещении ЦПУ одного из цехов Новгородского химического завода. Окна ЦПУ ориентированы на северо-восток. Наименьший размер объекта различения – свыше 1,0 до 5 мм. В момент измерения естественная освещенность, создаваемая светом открытого небосвода составила 15000 лк, а на рабочих местах внутри помещения: на расстоянии 1 м от окна – 10300 лк, посередине помещения – 4800 лк, на расстоянии 1 м от противоположной оконным проемам стены – 210 лк.

№4. Определить соответствие общего искусственного освещения производственного помещения требованиям СНиП 23-05-95 и установить класс условий труда. Характеристика помещения: размеры – 50*15*3,5 м; коэффициенты отражения потолка, стен, рабочих поверхностей – соответственно 70%, 50% и 10%. Высота подвеса светильников над рабочей поверхностью – 2,55 м; воздушная среда содержит в рабочей зоне пыли менее 1 мг/м³. Количество светильников типа ЛДОР – 80 шт., в каждом по 2 лампы типа ЛД-30; поправочный коэффициент – 1,15. Разряд выполняемых зрительных работ – IVa.

№5. Определить необходимое количество светильников для общего освещения цеха по производству цемента, где выполняются зрительные работы очень малой точности. Размеры цеха – 70 * 30 м, высота подвеса светильников над рабочими поверхностями – 4,2 м, коэффициенты отражения потолка, стен, рабочих поверхностей – соответственно 50%, 30% и 10%. Тип светильников – ЛДОР, поправочный коэффициент – 1,1; тип ламп – ЛБ-40, количество ламп в светильнике – 2 шт.

№6. Определить нормированный показатель естественного освещения производственного помещения предприятия Мурманской области, у которого световые проемы наружных стен ориентированы на восток и где выполняются работы малой точности. Установить класс условий труда, если в результате измерения наружная освещенность составила 15000 лк, а у противоположной оконным проемам стены – 200 лк

№7. Определить показатель естественного освещения производственного помещения. Сравнить полученный показатель естественного освещения с его нормативным значением (СНиП 23-05-95). Установить класс условий труда для рабочих мест, находящихся посередине помещения.

Таблица. Варианты заданий

Наружная освещенность, лк	Освещенность (лк) рабочих мест, находящихся:			Естественное освещение в помещении	Разряд зрительной работы
	у окна	по середине	у противоположной окну стене		
15000	1500	700	75	боковое	VII
20000	1200	1300	1100	верхнее	IV
2200	700	3500	30	боковое	IV
35000	150	110	135	Комбинир.-ое	V

Компьютерный тест-защита (КЗ 3).

1. Какова роль освещения в жизнедеятельности человека?

1. Способствует получению информации об окружающей среде, повышению эффективности и безопасности труда.
2. Повышает работоспособность.
3. Способствует безопасности труда.
4. Снижает травматизм и утомляемость.

2. Перечислите количественные показатели освещения

1. Световой поток, сила света, освещенность, яркость.
2. Яркость, фон, контрастность.
3. Световой поток, контрастность, пульсация.
4. Освещенность, фон, видимость, пульсация.

3. Перечислите качественные показатели освещения

1. Характеристика фона, контраст объекта с фоном, коэффициент пульсации освещенности, спектральный состав света.
2. Сила света, яркость, характеристика фона.
3. Освещенность, характеристика фона, спектральный состав.
4. Яркость, световой поток, характеристика фона.

4. В каких единицах измеряется световой поток?

1. В люменах.
2. В люксах.
3. В канделах.
4. В сантиметрах.

5. В каких единицах измеряется сила света?

1. В канделах.
2. В люменах.
3. В люксах.
4. В джоулях.

6. В каких единицах измеряется освещенность?

1. В люксах.
2. В люменах.
3. В канделах.
4. В ваттах.

7. Перечислите основные виды производственного освещения

1. Естественное, искусственное, совмещенное.
2. Естественное, совмещенное.
3. Естественное, искусственное.
4. Искусственное, совмещенное.

8. Как подразделяется искусственное освещение по функциональному назначению?

1. Рабочее, аварийное, охранное и дежурное.
2. Естественное, рабочее, комбинированное.
3. Аварийное, совмещенное, охранное.
4. Совмещенное, эвакуационное, безопасное.

9. Для чего предназначено освещение безопасности?

1. Для продолжения обслуживания оборудования в случае внезапного отключения рабочего освещения.
2. Для освещения оборудования, находящегося в аварийном состоянии.
3. Для освещения выходов из помещения.
4. Для освещения лестничных маршей.

10. Для чего предназначено эвакуационное освещение?

1. Для обеспечения эвакуации людей при авариях и отключении рабочего освещения.
2. Для освещения лестничных площадок производственного помещения.
3. Для освещения проходов в производственном помещении.
4. Для освещения границ территории предприятия.

11. Как конструктивно подразделяют естественное освещение

1. Боковое, верхнее и комбинированное.
2. Боковое, рабочее.
3. Верхнее, аварийное.
4. Боковое, верхнее, рабочее.

12. Как конструктивно подразделяют искусственное освещение

1. Общее, комбинированное.
2. Рабочее, аварийное.
3. Аварийное, охранное.
4. Рабочее, эвакуационное.

13. В каких случаях используют систему общего освещения?

1. В помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы, а также в административных, конторских и складских помещениях.
2. В помещениях, где выполняются точные зрительные работы.
3. По всей территории предприятия.
4. Для освещения рабочего места.

14. В каких случаях необходимо применение комбинированного освещения?

1. При выполнении точных зрительных работ.
2. При выполнении однотипных работ невысокой точности.
3. В административных зданиях.
4. В складских помещениях.

15. Можно ли применять в производственных помещениях одно местное освещение?

1. Нельзя.
 2. Можно.
 3. Можно при выполнении точных зрительных работ.
 4. Можно при выполнении неточных зрительных работ.
- 16. Что такое КЕО?**
1. Отношение освещенности в данной точке внутри помещения к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности.
 2. Доля естественного освещения в общем освещении помещения.
 3. Доля верхнего освещения в общем естественном освещении помещения.
 4. Доля естественного освещения в освещении рабочего места.
- 17. Какие показатели учитываются при нормировании производственного освещения?**
1. Характер зрительной работы, система и вид освещения, характеристика фона.
 2. Характер вида освещения и количество людей в помещении.
 3. Продолжительности светового дня.
 4. Система искусственного освещения.
- 18. Перечислите основные источники искусственного освещения в производственном помещении**
1. Газоразрядные лампы и лампы накаливания.
 2. Ксеноновые, галогенные лампы.
 3. Лампы накаливания и ксеноновые.
 4. Светильники.
- 19. Какое преимущество газоразрядных ламп перед лампами накаливания?**
1. Больше световая отдача, дольше срок службы, световой поток любого желаемого спектра.
 2. Более чувствительны к колебаниям напряжения, имеют пульсацию светового потока.
 3. Имеют высокую инерционность при включении и пульсацию светового потока.
 4. Больше световая отдача и инерционность при включении.
- 20. Что такое стробоскопический эффект?**
1. Искажение зрительного восприятия, вызванного пульсацией светового потока.
 2. Искажение зрительного восприятия при освещении предмета монохроматическим светом.
 3. Искажение зрительного восприятия из-за резких теней при применении одного местного освещения.
 4. Искажение зрительного восприятия вследствие неравномерности освещения предметов.
- 21. В какой точке производственного помещения нормируется минимальный КЕО при боковом естественном освещении?**
1. На расстоянии 1 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов.
 2. Посередине помещения.
 3. В пределах рабочей зоны.
 4. В точке, удаленной от световых проемов на 1,5 высоты помещения.

Интерактивная лабораторная работ №4

«Определение концентрационных пределов распространения пламени (воспламенения) газоздушных смесей»

Компьютерный тест-допуск (КД4).

- 1. Сформулируйте цель лабораторной работы.**
 1. Экспериментальное определение концентрационных пределов распространения пламени газоздушной смеси.
 2. Экспериментальное определение температурных пределов распространения пламени.
 3. Экспериментальное определение минимальной энергии зажигания газо-воздушной смеси.
 4. Экспериментальное определение максимального давления взрыва газоздушной смеси.
- 2. Перечислите основные требования безопасности при выполнении данной лабораторной работы.**
 1. Строго соблюдать последовательность операций при выполнении лабораторной работы.
 2. Следить за правильным положением зажимов 9 и 10 на соединительных шлангах.
 3. Осторожное обращение со стеклянными элементами установки.
 4. Все ответы верны.
- 3. Какие элементы установки используются для приготовления газоздушной смеси?**
 1. Мерный цилиндр, смеситель, аспираторы, краны.
 2. Взрывная камера, резиновая пробка, зажимы, аспираторы.
 3. Мерный цилиндр, взрывная камера, аспираторы, индуктор.
 4. Смеситель, взрывная камера, индуктор, аспираторы.
- 4. Какие элементы установки используются для изучения взрываемости газоздушной смеси?**
 1. Взрывная камера, аспиратор 5, индуктор, резиновая пробка, зажимы, электроды индуктора.
 2. Мерный цилиндр, смеситель, индуктор, электроды индуктора.
 3. Смеситель, взрывная камера, аспиратор 4, индуктор.
 4. Мерный цилиндр, взрывная камера, индуктор, электроды индуктора, аспиратор.
- 5. Перечислите последовательность действий при заполнении водой взрывной камеры.**

1. Открыть кран 6, разжать зажимы 9,10; заполнить водой взрывную камеру 3, закрыть зажимы 9,10.
 2. Открыть кран 6, открыть кран 8, заполнить водой смеситель 2 и мерный цилиндр 1, закрыть краны 6 и 8.
 3. Открыть краны 6,7, подать в мерный цилиндр 1 рассчитанное кол-во газа, закрыть кран 7, опустить aspirator 4 ниже уровня стола и открыть кран
 4. Несколько ответов правильные.
- 6. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе со стеклянными кранами установки?**
1. Стеклянные краны необходимо открывать и закрывать двумя руками, медленно, не прикладывая усилий.
 2. Стеклянные краны - устройство абсолютно безопасное и никаких дополнительных мер безопасности не требуется.
 3. Стеклянные краны можно открывать, так же как и обычные металлические.
 4. Несколько ответов верны.
- 7. Какую роль выполняет aspirator 5?**
1. Aspirator 5 необходим при заполнении взрывной камеры водой.
 2. Aspirator 5 необходим для заполнения водой смесителя и мерного цилиндра.
 3. Aspirator 5 позволяет переместить газо-воздушную смесь из смесителя во взрывную камеру.
 4. Несколько ответов верны.
- 8. Нужно ли изменять положение aspirator 5 при заполнении водой взрывной камеры?**
1. Положение aspirator 5 неизменно.
 2. Aspirator 5 необходимо поднять при заполнении взрывной камеры водой.
 3. Aspirator 5 необходимо опустить при заполнении взрывной камеры водой.
 4. Несколько ответов верны.
- 9. Каково назначение крана 6?**
1. Кран 6 позволяет соединить мерный цилиндр с атмосферой
 2. Кран 6 позволяет соединить мерный цилиндр с линией природного газа.
 3. Кран 6 позволяет отключить мерный цилиндр от атмосферы и газовой линии.
 4. Все ответы верны.
- 10. Какую функцию выполняет кран 7?**
1. Кран 7 позволяет подать или прекратить подачу в установку природный газ.
 2. Кран 7 позволяет подать в установку воздух.
 3. Кран 7 препятствует попаданию воздуха в смеситель
 4. Несколько ответов верны.
- 11. Зачем нужен aspirator 4?**
1. Aspirator 4 позволяет заполнить водой смеситель и мерный цилиндр.
 2. Aspirator 4 позволяет заполнить водой взрывную камеру.
 3. Aspirator 4 препятствует заполнению водой взрывной камеры.
 4. Aspirator 4 позволяет измерить объем газо-воздушной смеси.
- 12. До какого уровня необходимо заполнить водой мерный цилиндр 1?**
1. Мерный цилиндр заполняется водой до уровня крана 6.
 2. Мерный цилиндр заполняется водой до нулевой отметки.
 3. Мерный цилиндр заполняется водой до отметки, соответствующей рассчитанному объему газа.
 4. Несколько ответов верны.
- 13. Можно ли полностью заполнить водой мерный цилиндр, не изменяя положения aspirator 4?**
1. Нельзя.
 2. Можно.
 3. Можно, если при закрытых зажимах 9 и 10 опустить aspirator 5.
 4. Можно, если при закрытых зажимах 9 и 10 поднять aspirator 5.
- 14. Сколько миллилитров природного газа необходимо первоначально подать в установку объемом 300 мл при определении НКПП?**
1. 13,6 мл
 2. 16,6 мл
 3. 19,6 мл
 4. 11,6 мл
- 15. На какой уровень мениска жидкости в мерном цилиндре нужно ориентироваться при определении кол-ва подаваемого газа?**
1. На нижний уровень мениска.
 2. На верхний уровень мениска.
 3. Уровень мениска не влияет на количество природного газа в мерном цилиндре.
 4. Уровень мениска зависит от положения глаз наблюдателя.
- 16. Перечислите последовательность действий при подаче природного газа в мерный цилиндр 1.**
1. Соединить краном 6 мерный цилиндр 1 и газовую линию, откр.7, откр.кран 8 подать в мерный цилиндр 1 рассчитанное кол-во газа; закрыть краны 6,7,8.
 2. Соединить краном 6 мерный цилиндр 1 и газовую линию, медленно открывая кран 7 подать рассчитанное кол-во природного газа в мерный цилиндр 1.

3. Соединить краном 6 мерный цилиндр 1 и газовую линию,медленно открывая кран 8 подать рассчитанное кол-во природного газа в мерный цилиндр 1.
 4. Соединить краном 6 мерный цилиндр 1 и газовую линию,не открывая крана 8 подать рассчитанное кол-во природного газа в мерный цилиндр 1.
- 17. Будет ли заполняться мерный цилиндр природным газом, если открыть кран 7 и закрыть кран 8?**
1. Не будет.
 2. Будет.
 3. Будет, если аспиратор 4 опустить ниже уровня стола.
 4. Будет, если поднять аспиратор 5 при закрытых кранах 9 и 10.
- 18. Перечислите последовательность действий при создании газозвушной смеси.**
1. Подать газ в мерный цилиндр. Опустить аспиратор 4 ниже уровня стола, заполнить установку воздухом до отметки 300 мл.
 2. Подать газ в мерный цилиндр. Опуст.аспиратор4 ниже уровня стола,соед.краном6 воздушную линию и мерный цилиндр1,заполнить установку воздухом до отм.300мл
 3. Открыть краны 6,7 и 8;подать рассчитанное количество газо-воздушной смеси в смеситель
 4. Подать газ в мерный цилиндр. Опуст. аспиратор 4 откр. кран 8,соед.краном6 воздушную линию и мерный цилиндр,заполнить установку воздухом до отм.300мл
- 19. Какова последовательность действий при переносе газозвушной смеси во взрывную камеру?**
1. Открыть кран 8,ослабить зажимы 9 и 10 и дождаться пока газозвушная смесь вытеснит воду из взрывной камеры в аспиратор 5, закрыть зажимы 9 и 10.
 2. Закрыть кран 8, опустить аспиратор 5 до уровня стола, ослабить зажим 9 и дождаться пока газо-воздушная смесь вытеснит воду из взрывной камеры.
 3. Несколько ответов верны.
 4. Закрыть кран 8,ослабить зажимы 9 и 10 и дождаться пока газо-воздушная смесь вытеснит воду из взрывной камеры.
- 20. Что является источником зажигания газозвушной смеси в установке.**
1. Электрическая искра.
 2. Открытое пламя.
 3. Электронагревательная спираль.
 4. Все ответы верны
- 21. Какую роль выполняют зажимы 9 и 10?**
1. Позволяют заполнить взрывную камеру водой.
 2. Позволяют заполнить взрывную камеру газо-воздушной смесью.
 3. Предотвращают распространение пламени в смеситель.
 4. Все ответы правильные.
- 22. До какого уровня необходимо заполнить взрывную камеру газозвушной смесью перед взрывом?**
1. Уровень воды во взрывной камере перед взрывом должен быть ниже электродов индуктора.
 2. Уровень воды во взрывной камере перед взрывом должен быть выше электродов индуктора.
 3. Взрывная камера должна быть заполнена на половину объема.
 4. Уровень воды во взрывной камере не влияет на результат эксперимента.
- 23. Зачем нужно заново заполнять смеситель и мерный цилиндр водой перед тем, как замыкать контакты индуктора?**
1. Для предотвращения попадания пламени в смеситель.
 2. Для предотвращения попадания воздуха во взрывную камеру.
 3. Для предотвращения изменения концентрации газо-воздушной смеси.
 4. Все ответы верны.
- 24. Что делать дальше, если при концентрации равной рассчитанному НКПР взрыва не произошло?**
1. Повторить опыт, увеличив концентрацию газа в смеси на 0,5%.
 2. Повторить опыт уменьшив концентрацию газа в смеси на 0, 5 %.
 3. Повторить опыт, возможно вы неточно отмерили количество газо-воздушной смеси.
 4. Все ответы верны.
- 25. Что делать дальше, если при концентрации равной рассчитанному НКПР произошел взрыв?**
1. Повторить опыт, увеличив концентрацию газа в смеси на 0,5%.
 2. Повторить опыт, уменьшив концентрацию газа в смеси на 0, 5 %.
 3. Повторить опыт, возможно вы неточно отмерили количество газо-воздушной смеси.
 4. Все ответы верны.
- 26. Как рассчитать экспериментально найденное значение НКПР по результатам двух опытов.**
1. Экспериментально найденным значением НКПР является среднее арифметическое значение между опытами, когда взрыв произошел и когда взрыв отсутствовал.
 2. Экспериментально найденным значением НКПР является среднее геометрическое значение между опытами, когда взрыв произошел и когда взрыв отсутствовал.
 3. Экспериментально найденным значением НКПР является то значение при котором произошел взрыв.
 4. Несколько ответов верны.

Задачи (3₄).

№1. Определить, как изменятся нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени газовой смеси, состоящей из аммиака (NH_3) и воздуха, при повышении температуры смеси с 20°C до 450°C .

№2. Из-за неисправности запорной арматуры в помещение лаборатории поступил горючий газ (табл. 1). Определить, произойдет ли взрыв при наличии источника зажигания достаточной мощности. Ответ обосновать расчетами.

№3. В помещение цеха объемом 1000 м^3 поступило 120 м^3 аммиака и $3,5 \text{ м}^3$ изобутана. Определить, возможен ли взрыв смеси газов при наличии источника зажигания достаточной мощности.

№4. Определить класс взрывоопасной зоны и взрывопожароопасную/пожароопасную категорию (согласно ФЗ №123) для помещения объемом 680 м^3 , если природный газ, который может поступить в помещение в результате аварии, составляет 32 м^3 . Стехиометрический коэффициент метана $\text{C}_{\text{ст}}=8,5\%$ (об). Плотность метана $0,72 \text{ кг/м}^3$.

Таблица. Варианты заданий

№ п/п	Газ	Объем поступившего газа, $V_z, \text{ м}^3$	1.	Объем помещения, $V_{\text{п}}, \text{ м}^3$
1	Водород (H_2)	3		50
2	Аммиак (NH_3)	16		100
3	Метан (CH_4)	40		120
4	Сероводород (H_2S)	2		60
5	Изобутан (C_4H_{10})	6,8		80

№5. Определить вероятность взрыва $Q_{\text{вз}}$ газовой смеси на основании приведенного дерева отказов (рис. 2).

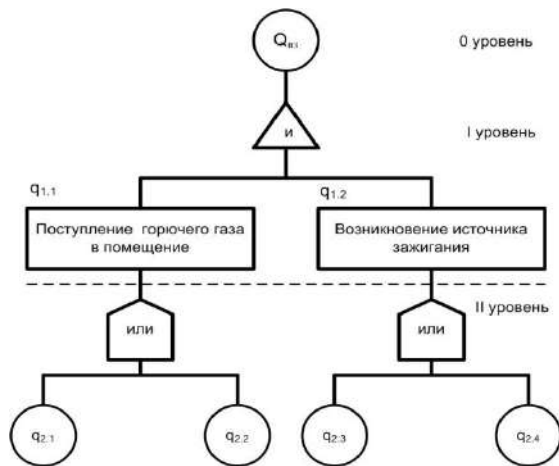


Рис. 2. Дерево отказов.

$q_{2.1}$ – вероятность коррозионного износа аппарата. $q_{2.1} = 0,0013$;

$q_{2.2}$ – вероятность дефекта в запорной арматуры. $q_{2.2} = 0,002$;

$q_{2.3}$ – вероятность несанкционированных сварочных работ. $q_{2.3} = 0,001$;

$q_{2.4}$ – вероятность возникновения искры в электрооборудовании. $q_{2.4} = 0,003$.

№6. Определить объемную концентрацию сероводорода (H_2S) в помещении объемом 40 м^3 , если из-за неисправности запорной арматуры произошла утечка $1,5 \text{ м}^3$ газа. Может ли произойти взрыв при наличии источника зажигания достаточной мощности? Ответ подтвердить расчетами.

№7. В помещении цеха поступила газовая смесь, состоящая из сероводорода, метана и изобутана, причем сероводорода поступило 6% от объема цеха, метана 11%, а изобутана 3%. Определить НКПРП и ВКПРП смеси

№8. Определить избыточное давление взрыва бытового газа (CH_4) в помещении объемом 42 м^3 , если из-за неисправности запорной арматуры в помещение поступило $1,5 \text{ кг}$ газа. Плотность природного газа $0,72 \text{ кг/м}^3$, стехиометрический коэффициент природного газа $8,5\%$ (об.).

№9. Из-за неисправности запорной арматуры в помещение поступает водород. Определить, через какой промежуток времени с начала неисправности возможен взрыв газовой смеси, если объем помещения 50 м^3 , а газ поступает со скоростью $50 \text{ м}^3/\text{мин}$.

№10. Сравнить вероятность взрыва газовой смеси «аммиак+воздух», «метан+воздух», «водород+воздух» и провести классификацию технологического процесса по взрывоопасности.

Компьютерный тест-защита (КЗ 4).

1. Что такое взрыв?

1. Быстрое экзотермическое превращение взрывоопасной среды с выделением энергии и образованием сжатых газов, способных проводить работу.

2. Быстропротекающая реакция окисления горючего вещества с выделением тепла и лучистой энергии.

3. Способность веществ и материалов к горению.

4. Несколько ответов верны.

2. Перечислите основные опасные факторы взрыва

1. Ударная волна, пламя.
2. Обрушивающиеся конструкции, оборудование, здания и сооружения.
3. Выделение из поврежденного оборудования недопустимых количеств вредных веществ.
4. Все ответы верны.

3. Дайте определение нижнему концентрационному пределу распространения пламени.

1. Макс. содержание горючего вещества в смеси с окислителем, при котором возможно распространение пламени на любое расстояние от источника зажигания.
2. Мин. содержание горючего вещества в смеси с окислителем, при котором возможно распространение пламени на любое расстояние от источника зажигания.
3. Мин. t вещества, при которой его насыщенный пар образует в окислительной среде горючую смесь.
4. Несколько ответов верны.

4. Дайте определение нижнему и верхнему температурным пределам распространения пламени.

1. Мин. и макс. t вещества, при которых его насыщенный пар образует в окислительной среде концентрации, равные НКПП и ВКПП.
2. Концентрации горючего вещества в смеси с окислителем, при которых возможно воспламенение смеси от источника зажигания.
3. Температуры, при которых вещество выделяет горючие пары, газы.
4. Несколько ответов верны.

5. Перечислите основные причины образования взрывоопасных смесей.

1. Нарушение технологического процесса.
2. Разгерметизация оборудования.
3. Ошибки при проектировании оборудования и процессов.
4. Все ответы верны.

6. Что характеризует группа горючести вещества?

1. Способность веществ и материалов к самовоспламенению.
2. Способность веществ и материалов к образованию взрывоопасных смесей.
3. Способность веществ и материалов к горению.
4. Продолжительность горения веществ и материалов.

7. Что такое температура самовоспламенения вещества?

1. Наименьшая температура вещества, при которой резко увеличивается скорость экзотермических реакций, сопровождающихся пламенным горением.
2. Наибольшая температура вещества, при которой резко увеличивается скорость экзотермических реакций, сопровождающихся пламенным горением.
3. t температура вещества, при которой над его поверхностью образуются пары, способные воспламеняться от источника зажигания.
4. Несколько ответов верны.

8. Влияет ли давление на размер области воспламенения, и если да, то как?

1. Не влияет.
2. При понижении давления горючих смесей область воспламенения сокращается.
3. При повышении давления горючих смесей область воспламенения сокращается.
4. При понижении давления горючих смесей область воспламенения увеличивается.

9. Как влияет повышение температуры горючей смеси на размер области распространения пламени?

1. Область распространения пламени сокращается.
2. Не влияет.
3. Область распространения пламени увеличивается.
4. Несколько ответов верны.

10. Какие вещества относятся к газам?

1. Вещества, давление насыщенных паров которых при температуре 25°C и давлении 101,3 кПа превышает 101,3 кПа.
2. Вещества, давление насыщенных паров которых при температуре 25°C и давлении 101,3 кПа меньше 101,3 кПа.
3. Агрегатное состояние вещества, образующееся при испарении жидкостей.
4. Несколько ответов верны.

11. Для чего в горючие смеси вводят флегматизаторы?

1. Чтобы сделать горючую смесь негорючей.
2. Чтобы уменьшить НКПП.
3. Чтобы увеличить ВКПП.
4. Несколько ответов верны.

12. Какие категории помещений относятся к взрывоопасным (ФЗ № 123)?

1. В1, В2, В3, В4
2. А, Б
3. В, Г
4. Все ответы верны.

13. Наличие каких условий приводит к возникновению процесса горения?

1. Горючее вещество - окислитель - флегматизатор

2. Флегматизатор - окислитель - источник зажигания
3. Горючее вещество - окислитель - источник зажигания
4. Несколько ответов верны.

14. Как классифицируются взрывоопасные зоны помещений с электрооборудованием?

1. А, Б, В, Г, Д
2. П-I, П-II, П-IIIа, П-III
3. Т1, Т2, Т3, Т4
4. В-I, В-Iа, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIа.

15. Как можно предотвратить образование взрывоопасной смеси?

1. Применение герметичного оборудования, рабочей и аварийной вентиляции.
2. Контроль состава воздушной среды.
3. Максимально возможное использование негорючих и трудногорючих веществ.
4. Все ответы верны.

16. Произойдет ли взрыв, если в лабораторной установке создать смесь, содержащую 40% природного газа (СН₄)?

1. Произойдет, если 60% смеси составляет кислород.
2. Не произойдет.
3. Произойдет.
4. Несколько ответов верны.

17. Перечислите основные методы взрывозащиты.

1. Поддержание состава и параметров среды вне области распространения пламени.
2. Достаточная концентрация флегматизатора в горючей смеси.
3. Установка отключающих, отсекающих устройств.
4. Все ответы верны.

18. К какой категории по взрывопожароопасности относится помещение, в котором обращаются горючие газы в таком кол-ве, что могут образовывать газозвушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва 6 кПа?

1. А
2. Б
3. В1
4. В2

Интерактивная лабораторная работа №5

«Качественное определение воспламеняемости аэрозолей органических порошков»

Компьютерный тест-допуск (КД 5).

1. Сформулируйте цель выполнения лабораторной работы?

2. Качественное определение воспламеняемости аэрозолей мелкодисперсных органических порошков с оценкой их пожаровзрывоопасных свойств.
3. Качественное определение воспламеняемости аэрогелей неорганических порошков.
4. Количественное определение воспламеняемости аэрозолей крупнодисперсных органических порошков с оценкой их пожароопасных свойств.
5. Количественное определение воспламеняемости аэрогелей с оценкой их взрывоопасных свойств.

2. Перечислите основные меры безопасности, которые надо соблюдать при выполнении данной лабораторной работы?

1. Минимальное расстояние от глаз наблюдателя до трубы установки 0,5 м.
2. Не допускается наблюдать за отбросом пламени со стороны открытого конца трубы.
3. Не касаться руками нагретой трубки установки.
4. Все ответы верны.

3. Перечислите порядок действий при подготовке установки к работе?

1. Включить установку в сеть.
2. Рукояткой автотрансформатора установить по вольтметру начальное напряжение 40 в.
3. Нажать пусковую кнопку.
4. Все ответы верны.

4. Как называется прибор, по которому определяют напряжение подаваемое на спираль установки?

1. Вольтметр.
2. Амперметр.
3. Термопара.
4. Потенциометр.

- 5. Какое начальное напряжение необходимо подать на спираль установки?**
1. 40 В.
 2. 60 В.
 3. 100 В.
 4. 30 В.
- 6. Перечислите порядок действий при подготовке к работе механизма распыления пыли?**
1. В отверстие для загрузки порошка через воронку засыпать порошок.
 2. Отверстие плотно закрыть пробкой.
 3. Придерживая прибор, оттянуть назад поршень механизма распыления пыли до щелчка фиксирующего его стопорного винта.
 4. Все ответы верны.
- 7. Какую предварительную подготовку должен пройти горючий порошок перед испытанием?**
1. Высушен.
 2. Просеян.
 3. Увлажнен.
 4. Несколько ответов верны.
- 8. Какое количество горючего порошка необходимо поместить в установку, чтобы определить его пожароопасность?**
1. 0,3 - 0,5 г.
 2. 300 - 500 мг.
 3. 1,0 - 1,5 г.
 4. Несколько ответов верны.
- 9. Почему повышение напряжения, подаваемого на спираль установки, необходимо проводить в два этапа?**
1. Потому что это позволяет лучше прогреть трубу установки.
 2. Потому что это предохраняет спираль от перегрева.
 3. Потому что это позволяет лучше прогреть порошок перед опытом.
 4. Все ответы верны.
- 10. Какое напряжение необходимо подать для окончательного прогрева спирали?**
1. 100 В.
 2. 90 В.
 3. 80 В.
 4. 50 В.
- 11. Как называют прибор, по которому определяют температуру нагрева спирали?**
1. Потенциометр.
 2. Амперметр.
 3. Вольтметр.
 4. Термопара.
- 12. До какой температуры следует нагревать спираль установки?**
1. 700 С.
 2. 600 С.
 3. 500 С.
 4. 400 С.
- 13. Можно ли нагревать спираль установки выше заданной температуры?**
1. Можно.
 2. Нельзя.
 3. Можно, если увеличить время прогрева.
 4. Несколько ответов верны.
- 14. Перечислите порядок действий при выбросе пыли на раскаленную спираль?**
1. Оттянуть стопорный винт вниз.
 2. Произвести выброс пыли.
 3. Наблюдать за направлением отброса пламени в трубе.
 4. Все ответы верны.
- 15. На каком минимально безопасном расстоянии от установки должны находиться студенты при наблюдении за отбросом пламени?**
1. 0,5 м.
 2. 0,4 м.
 3. 50 см.
 4. Несколько ответов верны.
- 16. Можно ли наблюдать за отбросом пламени со стороны открытого конца трубы?**
1. Можно.
 2. Нельзя.
 3. Можно, если находиться в очках.
 4. Несколько ответов верны.

17. По какому критерию определяется пожароопасность пылей?

1. По отбросу пламени <вперед> и <назад>.
2. По отбросу пламени <вперед>.
3. По отбросу пламени <назад>.
4. Все ответы верны.

18. Перечислите технические причины, по которым может не наблюдаться отброса пламени при испытании горючего вещества на данной установке?

1. Не включена пусковая кнопка.
2. Влажный порошок.
3. Плохо прогрета труба установки.
4. Все ответы верны.

Задачи (3₅).

№1. Определить, возможен ли взрыв аэрозоля пшеничной муки в аспирационной системе (системе удаления пыли) хлебокомбината? Объем аспирационной системы 10 м³, количество одновременно находящегося в системе аспирации аэрозоля составляет 4 кг. Определить класс взрывоопасной зоны хлебокомбината (согласно ФЗ №123), если НКПП муки равен 35 г/м³.

№2. Определить категорию взрывопожароопасности лесотарного цеха, если объем помещения 1850 м³, количество древесной пыли 30 кг., теплота сгорания 18600 кДж/кг, начальная температура 295 К.

№3. Определить категорию пожаровзрывоопасности помещения (согласно ФЗ №123), в котором при нормальных условиях обращается вещество (табл.).

Таблица. Варианты заданий

№ п/п	Вещество	Теплота сгорания Н _r , Дж/кг	Объем помещения, V, м ³	Масса пыли, m, кг	Температура воздуха, °С
1	Пшеничная мука	16800	2340	25	20
2	Древесина	13800	1320	6	22
3	Полиэтилен	47140	800	2,5	21
4	Текстолит	20900	650	2,3	19

№4. Определить вероятность взрыва $Q_{вз}$ в сушилке типа «пневмотруба», если в ней сушится аммиачная селитра, на основании приведенного дерева отказов (рис. 4).

- где: $q_{2.1}$ – вероятность нарушения в работе дозатора, которое приводит к образованию в сушилке концентрации аммиачной селитры, превышающей НКПП; $q_{2.1} = 0,009$;
- $q_{2.2}$ – вероятность уменьшения количества горячего воздуха, подаваемого в сушилку, вследствие чего повышается концентрация пыли аммиачной селитры выше НКПП. $q_{2.2} = 0,016$;
- $q_{2.3}$ – вероятность образования статического электричества. $q_{2.3} = 0,002$;
- $q_{2.4}$ – вероятность возникновения искры в электрооборудовании. $q_{2.4} = 0,0028$.

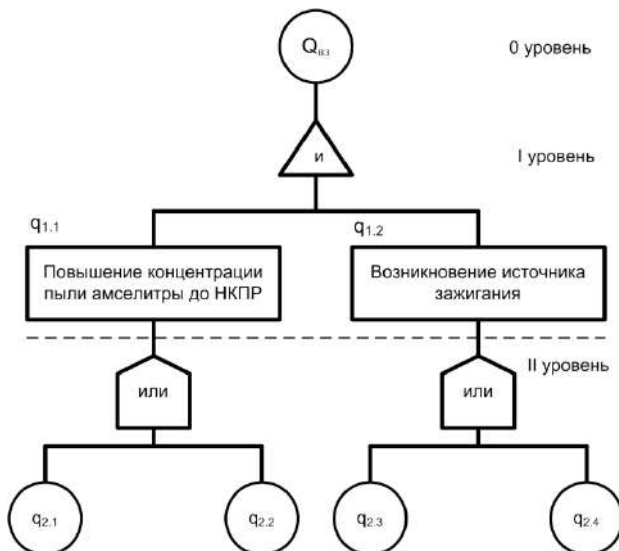


Рис. Дерево отказов.

Компьютерный тест-защита (КЗ 5).

1. Дайте определение процессу горения.

1. Быстропротекающая химическая реакция окисления горючего вещества, сопровождающаяся выделением тепла и лучистой энергии.
 2. Химическая реакция, протекающая с поглощением тепла.
 3. Эндотермическая реакция протекающая в присутствии катализаторов.
 4. Несколько ответов верны.
- 2. Перечислите основные опасные факторы, воздействующие на людей при пожаре.**
1. Пламя, искры, повышенная температура окружающей среды.
 2. Дым, токсичные продукты горения и термического разложения.
 3. Пониженная концентрация кислорода.
 4. Все ответы верны.
- 3. Перечислите основные способы предотвращения пожара.**
1. Предотвращения образования пожароопасной среды.
 2. Предотвращением образования в горючей среде источников зажигания.
 3. Применение средств пожаротушения.
 4. Все ответы верны.
- 4. Какая среда называется горючей?**
1. Среда, образованная из смеси горючих веществ с воздухом или другими окислителями.
 2. Среда, образованная из смеси горючих веществ с инертными газами.
 3. Среда, образованная из смеси горючих пылей с воздухом или другими окислителями.
 4. Несколько ответов верны.
- 5. Дайте определение понятию <аэрогель>.**
1. Горючие пыли, осевшие на поверхность.
 2. Тонкодисперсные горючие вещества, находящиеся в состоянии аэровзвеси.
 3. Твердые горючие вещества.
 4. Горючие газы и пары.
- 6. Дайте определение понятию <аэрозоль>**
1. Тонкодисперсные горючие вещества, находящиеся в состоянии аэровзвеси.
 2. Осевшие пыли и взвеси.
 3. Твердые горючие вещества.
 4. Горючие газы и пары.
- 7. Что такое температура самовоспламенения?**
1. Наименьшая t горючего вещества ,при которой наблюдается резкое увеличение скорости экзотермических реакций, сопровождающееся пламенным горением.
 2. Один из показателей пожаровзрывоопасности пылей
 3. Один из показателей пожаровзрывоопасности газов и жидкостей.
 4. Все ответы верны.
- 8. Что характеризует минимальная энергия зажигания.**
1. Наименьшее значение энергии источника зажигания, способное воспламенить смесь горючего вещества с окислителем.
 2. Один из показателей пожаровзрывоопасности пыли.
 3. Один из показателей пожаровзрывоопасности газов и жидкостей.
 4. Все ответы верны.
- 9. Какой должна быть концентрация пыли в пылевоздушной смеси, чтобы произошел взрыв?**
1. Концентрация горючей пыли должна быть выше или равна нижнему концентрационному пределу распространения пламени.
 2. Концентрация должна быть ниже НКПР.
 3. Концентрация должна быть выше ВКПР.
 4. Горючие пыли взрываются в любых концентрациях.
- 10. Как влияет дисперсный состав пыли на температуру ее воспламенения?**
1. Температура воспламенения мелкодисперсной пыли ниже, чем у крупнодисперсной
 2. Температура воспламенения пыли не зависит от ее дисперсного состава.
 3. Температура воспламенения крупнодисперсной пыли ниже, чем мелкодисперсной.
 4. Дисперсный состав пыли незначительно влияет на температуру воспламенения.
- 11. Как влияет величина удельной поверхности на скорость протекания реакции горения?**
1. Скорость протекания реакции горения возрастает с увеличением удельной поверхности пыли.
 2. Скорость протекания реакции горения уменьшается с увеличением удельной поверхности пыли.
 3. Скорость протекания реакции горения не зависит от величины удельной поверхностью пыли.
 4. Несколько ответов верны.
- 12. Какие вещества (материалы) относятся к твердым?**
1. Вещества с температурой плавления больше 50 С, а также вещества не имеющие температуры плавления.
 2. Вещества, имеющие температуру плавления ниже 50 С.
 3. Диспергированные материалы, имеющие размер частиц менее 850 мкм.

4. Все ответы верны.
- 13. Известно, что при аварии на комбинате хлебопродуктов может произойти взрыв, который создаст избыточное давление 5,3 кПа. Укажите категорию помещения по взрывопожароопасности.**
1. Категория Б.
 2. Категория А
 3. Категория В-2
 4. Категория Д
- 14. Перечислите основные показатели характеризующие пожаровзрывоопасность твердых веществ (материалов).**
1. Группа горючести, температура вспышки.
 2. Температура воспламенения, температура самовоспламенения.
 3. Температура тления, условия теплового самовозгорания.
 4. Все ответы верны.
- 15. Перечислите основные условия, при которых может произойти взрыв аэрозоля?**
1. Наличие горючей пыли, с концентрацией выше НКПП, окислительной среды и источника зажигания достаточной мощности.
 2. Наличие не окисляющейся пыли, окислителя и источника зажигания достаточной мощности.
 3. Наличие не окисляющейся пыли и окислителя.
 4. Несколько ответов верны.
- 16. Как можно качественно определить пожароопасность горючих пылей?**
1. По длине отброса пламени.
 2. По температуре самовоспламенения.
 3. По величине минимальной энергии зажигания.
 4. По температуре тления.
- 17. Какие горючие пыли считаются малоопасными по воспламеняемости?**
1. Пыли, дающие отброс пламени лишь вперед на расстояние до 5 см.
 2. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад до 5 см.
 3. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад до 20 см.
 4. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад свыше 20 см.
- 18. Какие горючие пыли считаются особо опасными по воспламеняемости?**
1. Пыли, дающие отброс пламени лишь вперед на расстояние до 5 см.
 2. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад до 5 см.
 3. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад до 20 см.
 4. Пыли, дающие отброс пламени вперед-назад свыше 20 см.
- 19. Определить класс взрывоопасности зоны по ПУЭ, если взрывоопасная концентрация горючей пыли может образоваться только в результате аварии.**
1. Зоны класса В-1а
 2. Зоны класса В-1
 3. Зоны класса В1 г
 4. Зоны класса В-1 б
- 20. Дайте определение температуры воспламенения.**
1. Наименьшая t при которой вещество выделяет горючие газы и пары, с такой скоростью, что после их зажигания возникает устойчивое пламенное горение
 2. Температура окружающей среды, при которой вещество может гореть.
 3. Наибольшая t вещества, при которой его насыщенные пары образуют в окислительной среде, концентрации, равные ВКПР.
 4. Все ответы верны.

Интерактивная лабораторная работа №6

«Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты»

Компьютерный тест-допуск (КД 6).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы.

1. Исследование опасности поражения человека электрическим током.
2. Оценка эффективности применения защитных мер от поражения электрическим током.
3. Исследование опасности поражения человека электрическим током в трехфазных сетях с глухозаземленной нейтралью.
4. Исследование опасности поражения человека электрическим током в однофазных сетях.

2. Какой вид электросети, имитируется на лабораторном стенде?

1. Трехфазная сеть с изолированной нейтралью.
2. Трехфазная сеть с глухозаземленной нейтралью.
3. Однофазная двухпроводная сеть с заземлённым проводом.

3. Однофазная сеть с изолированными от земли проводами.

3. Какой режим нейтрали трансформатора имитируется на лабораторном стенде?

1. Изолированная нейтраль.
2. Глухозаземленная нейтраль.
3. Нейтраль, заземлённая через дугогасящий реактор.
4. Нейтраль, заземлённая через низкоомный резистор.

4. Сколько электроустановок подключено к электросети в данной лабораторной работе?

1. Одна.
2. Две.
3. Четыре.
4. Три.

5. Какой технический способ защиты персонала от поражения электрическим током используется на 1-й электроустановке?

1. Защитное заземление.
2. Зануление.
3. Выравнивание потенциалов.
4. Малое напряжение.

6. Каково назначение нулевого защитного проводника?

1. Обеспечение соединения металлических нетоковедущих частей электроустановки с нулевой точкой обмотки трансформатора.
2. Обеспечение соединения металлических нетоковедущих частей электроустановки с заземляющим устройством.
3. Обеспечение соединения металлических нетоковедущих частей электроустановки с вольтметром
4. Обеспечение соединения металлических нетоковедущих частей электроустановки с миллиамперметром.

7. Какой технический способ защиты персонала от поражения электрическим током используется на 2-й электроустановке?

1. Защитное заземление.
2. Зануление.
3. Выравнивание потенциалов.
4. Малое напряжение.

8. Каково назначение заземляющего устройства?

1. Соединение с землей металлических нетоковедущих частей электроустановки, которые могут оказаться под напряжением.
2. Соединение металлических нетоковедущих частей электроустановки с нулевой точкой обмотки трансформатора.
3. Соединение металлических нетоковедущих частей электроустановки с вольтметром
4. Соединение металлических нетоковедущих частей электроустановки с миллиамперметром.

9. Что такое зануление?

1. Преднамеренное электрическое соединение металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением, с нулевой точкой обмотки трансформатора при помощи нулевого защитного проводника.
2. Преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением
3. Соединение с заземляющим контуром нулевого провода электрической сети.
4. Правильных ответов нет.

10. Что такое защитное заземление?

1. Преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением.
2. Преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением
3. Соединение с заземляющим контуром нулевого провода электрической сети.
4. Правильных ответов нет.

11. Какие приборы, изображенные на виртуальном стенде, предназначены для измерения тока, проходящего через тело человека?

1. Миллиамперметр ($mA_{ч1}$)
2. Миллиамперметр ($mA_{ч2}$)
3. Вольтметр V_{ϕ}
4. Вольтметр $V_{л}$
5. Вольтметр $V_{п}$

12. Каким прибором измеряется линейное напряжение в сети?

1. Вольтметром $V_{л}$
2. Вольтметром V_{ϕ}
3. Вольтметром $V_{п}$
4. Миллиамперметром ($mA_{ч2}$).

13. Каким прибором измеряется фазное напряжение в сети?

1. Вольтметром V_L
2. Вольтметром V_ϕ
3. Вольтметром V_Π
4. Миллиамперметром ($mA_{\phi 2}$).

14. Каким прибором измеряется напряжение на корпусе 2-ой электроустановки?

1. Вольтметром V_L
2. Вольтметром V_ϕ
3. Вольтметром V_Π
4. Миллиамперметром ($mA_{\phi 1}$).

15. Как имитируется подача напряжения сети на виртуальном стенде?

1. Включением позиция КО.
2. Замыканием ключей заземления.
3. Включением позиции К1.
4. Включением позиции К2.

16. Какие позиции необходимо задействовать для имитации подачи напряжения на первую электроустановку?

1. КО
2. К1.
3. К2.
4. К3
5. К4

17. Как имитируется подача напряжения на вторую электроустановку?

1. При включённом рубильнике КО включить пускатель К1.
2. При включённом рубильнике КО включить пускатель К2.
3. При выключённом рубильнике КО включить пускатель К1.
4. При выключённом рубильнике КО включить пускатель К2.

18. Можно ли изменять значения сопротивления заземлителя в данной лабораторной работе?

1. Можно путём включения ключей заземления.
2. Нельзя.
3. Можно путём изменения сопротивления изоляции.
4. Правильных ответов нет.

19. Какое сопротивление будет имитироваться при включении ключа заземления К3

1. 4 Ом
2. 10 Ом
3. 80 Ом
4. 100 Ом

20. Какое сопротивление будет имитироваться при включении ключа заземления К4

1. 4 Ом
2. 10 Ом
3. 80 Ом
4. 100 Ом

21. Какое сопротивление будет имитироваться при включении ключа заземления К5

1. 4 Ом
2. 10 Ом
3. 80 Ом
4. 100 Ом

22. Какие позиции на стенде необходимо задействовать для имитации пробоя изоляции при работе 2 –го электродвигателя?

1. КО.
2. К2.
3. (ПИ).
4. К1

23. Какие позиции на стенде необходимо задействовать для оценки опасности поражения 1 человека электрическим током, вызванное пробоем изоляции?

1. КО. К1 К2. ПИ Ч1.
2. КО, К2, ПИ, Ч1.
3. КО, К1, К3, Ч1.
4. КО, К1, К4, Ч2.
5. КО. К1. К5, Ч2.

24. Какие позиции на стенде необходимо задействовать для оценки опасности поражения 2 человека электрическим током, вызванное пробоем изоляции?

1. КО. К1 К2. ПИ Ч2.

2. К0, К1, К2, ПИ, Ч.1, Ч2.
3. К0, К1, К3, Ч1.
4. К0, К1, К4, Ч2.
5. К0, К1, К5, Ч2.

25. При какой величине тока, проходящего через тело человека ситуация будет считаться малоопасной?

1. $I_h < 10$ мА
2. $10 \leq I_h < 80$ мА
3. $I_h \geq 80$ мА
4. Правильного ответа нет

26. При какой величине тока, проходящего через тело человека ситуация будет считаться опасной?

1. $I_h < 10$ мА
2. $10 \leq I_h < 80$ мА
3. $I_h < 1$ мА
4. Все ответы верны.

27. При какой величине тока, проходящего через тело человека ситуация будет считаться особо опасной?

1. $I_h < 10$ мА
2. $10 \leq I_h < 80$ мА
3. $I_h \geq 80$ мА
4. Несколько ответов верны.

28. По результатам выполненной лабораторной работы необходимо построить график ...

1. зависимости величины тока, проходящего через тело второго человека от сопротивления заземлителя.
2. зависимости величины тока, проходящего через тело первого человека от сопротивления заземлителя.
3. зависимости величины тока, проходящего через тело второго человека от напряжения прикосновения.
4. зависимости величины тока, проходящего через тело первого человека от напряжения прикосновения.

Задачи (36).

№1. Определить величину тока, проходящего через человека при двухфазном прикосновении его к токоведущим частям электроустановки, подключённой к трёхфазной, трёхпроводной сети с изолированной нейтралью. Напряжение питающего трансформатора $U=380/220$ В, сопротивление тела человека $R_h=1$ кОм..

№2. Сделать вывод об опасности поражения человека электрическим током при прикосновении его к одному оголенному проводу трехфазной сети с глухо заземленной нейтралью. Напряжение питающего трансформатора $U=380/220$ В, сопротивление обуви $R_{об}=20$ кОм; сопротивление пола $R_п=15$ кОм; сопротивление изоляции проводов относительно земли $R_{из}=500$ кОм, сопротивление заземляющих устройств $R_з=4$ Ом, сопротивление тела человека $R_h=1$ кОм. Схема работает в нормальном режиме.

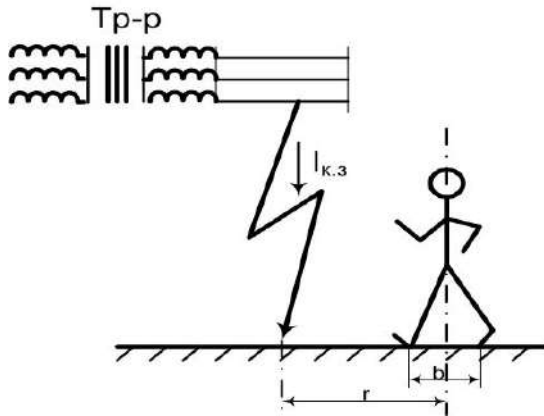
№3. Определить величину тока, протекающего через тело человека, при прикосновении его к одному проводу трехфазной сети с изолированной нейтралью. Напряжение питающего трансформатора $380/220$ В, сопротивление пола $R_п=15$ кОм, сопротивление изоляции проводов относительно земли 210 кОм, сопротивление обуви $1,0$ кОм, сопротивление тела человека $R_h=1$ кОм. Схема работает в нормальном режиме.

№4. Определить величину тока, проходящего через тело человека при прикосновении к одному оголенному проводу трехфазной сети с изолированной нейтралью. Человек стоит на сырой земле в сырой обуви. Сопротивление изоляции проводов относительно земли 180 кОм, сопротивление тела человека $R_h=1$ кОм.

№5. Определить величину тока, проходящего через тело человека при прикосновении к одному оголенному проводу трехфазной сети с изолированной нейтралью. Человек стоит на деревянном полу ($R_п=10$ кОм) в резиновых галошах ($R_{об}=25$ кОм). Сопротивление изоляции проводов относительно земли 180 кОм, сопротивление тела человека $R_h=1$ кОм.

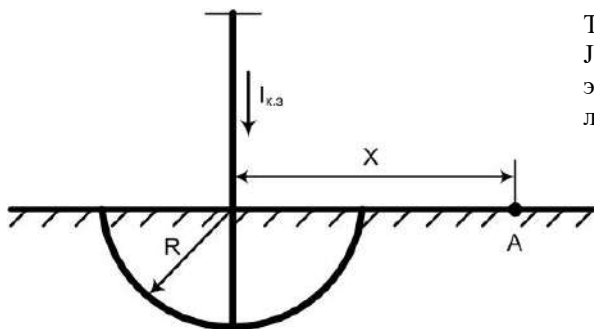
№6. Определить величину тока, протекающего через человека при прикосновении его к одному проводу трехфазной сети с изолированной нейтралью. Человек стоит на полу ($R_п=15$ кОм), в токопроводящей обуви. Сопротивление изоляции проводов относительно земли $R_{из}=90$ кОм, сопротивление тела человека $R_h=1$ кОм.

№7. В результате замыкания фазного провода на землю произошло растекание тока. Определить напряжение шага, которое возникнет при нахождении человека на расстоянии $r=3$ м от места замыкания.



Ток короткого замыкания на землю $J_{к.з.}=100$ А, удельное электрическое сопротивление грунта (суглинок) $\rho=100$ Ом*м. Ширина шага $b=0,8$ м.

№8. В результате короткого замыкания на полусферическом заземлителе произошло стекание тока. Определить плотность тока (δ , А/м²) и величину потенциала (ϕ) на поверхности грунта, в точке А, находящейся на расстоянии $X = 10$ м от места замыкания.



Ток короткого замыкания $J_{к.з.} = 150$ А, удельное электрическое сопротивление грунта $\rho = 40$ Ом*м

Компьютерный тест-защита (КЗ 6).

1. Что такое электробезопасность?

1. Система организационных мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока.
2. Система технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрического тока.
3. Система организационных мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электрической дуги и электростатических разрядов.
4. Система технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия электромагнитного поля.

2. Назовите основные причины поражения электрическим током.

1. Случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением.
2. Прикосновение к металлическому корпусу электроустановки, оказавшемуся под напряжением.
3. Воздействие шагового напряжения.
4. Правильного ответа нет.

3. Какое действие оказывает электрический ток на организм человека?

1. Тепловое.
2. Химическое.
3. Биологическое.
4. Механическое
5. Правильного ответа нет.

4. Какая из перечисленных травм относится к тепловому воздействию электрического тока на организм человека?

1. Электролиз крови и других биологических жидкостей организма.
2. Электрический знак
3. Металлизация кожи
4. Электрический ожог.

5. Какая из перечисленных травм относится к химическому воздействию электрического тока на организм человека?

1. Электролиз крови и других биологических жидкостей организма.
2. Электроофтальмия.

3. Электрический удар .

4. Металлизация кожных покровов.

6. Какая из перечисленных травм относится к биологическому воздействию электрического тока на организм человека?

1. Электроофтальмия.

2. Металлизация кожи.

3. Электрический удар.

4. Электролиз крови и других биологических жидкостей организма.

7. Назовите факторы, определяющие опасность поражения электрическим током.

1. Путь прохождения тока через тело человека.

2. Величина напряжения и тока, условия внешней среды.

3. Продолжительность воздействия электрического тока.

4. Электрическое сопротивление тела человека.

8. Укажите значения пороговых неотпускающих токов (для переменного, частотой 50 Гц)?

1. 5 мА.

2. 10-15 мА.

3. 100 мА .

4. 1 мА.

9. Укажите значение порогового фибрилляционного тока (для переменного, частотой 50 Гц)?

1. 100 мА.

2. 15 мА.

3. 10 мА.

4. 5 мА.

10. От каких факторов зависит сопротивление тела человека?

1. Целостности кожных покровов.

2. Состояния окружающей среды.

3. Параметров электрической цепи.

4. Влажности кожи.

11. Укажите наименее опасный путь протекания электрического тока через тело человека.

1. Рука-рука.

2. Рука-нога.

3. Нога-нога.

4. Голова-нога.

12. От каких факторов зависит величина тока, протекающего через тело человека при однофазном прикосновении?

1. Режимы нейтрали сети.

2. Состояния окружающей среды, напряжения прикосновения.

3. Сопротивлений тела человека, обуви, пола.

4. Сопротивления изоляции фаз относительно земли.

5. Правильного ответа нет.

13. От каких факторов зависит величина тока, протекающего через человека при двухфазном прикосновении к токоведущим частям?

1. Напряжения между фазными проводами сети.

2. Сопротивления тела человека.

3. Режимы нейтрали сети, изоляции фаз относительно земли.

4. Напряжения между фазным и нулевым проводами.

5. Сопротивления заземлителя.

14. Что опаснее, однофазное или двухфазное прикосновение?

1. Двухфазное прикосновение.

2. Однофазное прикосновение.

3. Оба прикосновения опасны в равной мере.

4. Правильного ответа нет.

15. От какого фактора не зависит величина тока, проходящего через тело человека при двухфазном прикосновении к токоведущим частям электрооборудования?

1. Сопротивления тела.

2. Напряжения электросети.

3. Режимы нейтрали электросети.

4. Условий внешней среды.

16. Как подразделяются помещения по опасности поражения электрическим током?

1. Помещения без повышенной опасности.

2. Помещения с повышенной опасностью.

3. Особо опасные помещения.

4. Правильного ответа нет.

17. К какому классу по опасности поражения людей электрическим током относится помещение, в котором периодически возникает повышенная влажность (более 75%)?

1. Помещение безопасное.
2. Помещение с повышенной опасностью.
3. Помещение без повышенной опасности.
4. Особо опасное помещение.

18. К какому классу по опасности поражения людей электрическим током относится производственное помещение, в котором присутствует химически активная среда?

1. Помещение безопасное.
2. Помещение с повышенной опасностью.
3. Помещение без повышенной опасности.
4. Особо опасное помещение.

19. Укажите основные технические меры защиты человека от поражения электрическим током.

1. Защитное заземление.
2. Изоляция токоведущих частей.
3. Зануление.
4. Правильного ответа нет.

20. Принцип действия защитного заземления.

1. Снижение напряжения прикосновения до безопасного значения за счёт стекания тока на землю в случае пробоя изоляции.
2. Образование контура короткого замыкания, вызывающего срабатывание предохранителей при замыкании фазы на корпус.
3. Использование устройства автоматически отключающего оборудование.
4. Правильного ответа нет.

21. Что нельзя использовать в качестве заземляющих устройств в электроустановках?

1. Контур водопроводной системы и контур отопительной системы.
2. Трубопроводы с горючими жидкостями и газами.
3. Контур заземления, выполненный из алюминия.
4. Правильного ответа нет.

22. Какой величины должно быть сопротивление заземлителя в электроустановках с изолированной нейтралью (напряжением до 1000 В)?

1. Не менее 2 Ом
2. Не более 4 Ом
3. Не менее 10 Ом
4. Не менее 80 Ом

23. Принцип действия зануления.

1. Снижение напряжения прикосновения до безопасного значения за счёт стекания тока на землю в случае пробоя изоляции.
2. Превращение замыкания фазного проводника на корпус в однофазное короткое замыкание. Большой ток, вызванный коротким замыканием, обеспечивает отключение повреждённой электроустановки.
3. Использование устройства автоматически отключающего оборудование.
4. Правильного ответа нет.

24. Укажите роль защитной изоляции токоведущих частей электроустановок.

1. Обеспечивает надёжность электроснабжения электроустановок, безопасность эксплуатации электроустановок.
2. Обеспечивает безопасность эксплуатации электроустановок и предупреждают возникновение короткого замыкания.
3. Обеспечивает безопасность прикосновения человека к токоведущим частям установки.
4. Правильного ответа нет.

25. Что такое линейное напряжение?

1. Разность потенциалов между фазным проводом сети и землей
2. Разность потенциалов между фазным проводом сети и нулевым проводом.
3. Разность потенциалов между двумя фазными проводами электрической сети.
4. Напряжение между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока на земле.

26. Что такое напряжение прикосновения?

1. Разность потенциалов между двумя точками электрической сети.
2. Напряжение между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока на земле.
3. Напряжение между двумя точками сети тока, которых одновременно касается человек.
4. Правильного ответа нет.

27. Какой показатель не учитывается при классификации помещений по степени поражения людей электротокком?

1. Состояние воздушной среды.
2. Вид полов.
3. Напряжение электросети.

4. Температура воздуха в помещении.

28. Какую роль выполняют предохранители ?

1. Обеспечивают автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней пробоя изоляции.
2. Обеспечивают отключение электроустановки при окончании работы.
3. Обеспечивают соединение корпуса электроустановки с землёй.
4. Правильного ответа нет.

29. Какой режим нейтрали трансформатора является безопаснее при нормальных условиях работы?

1. С изолированной нейтралью.
2. С глухозаземлённой нейтралью.
3. Одинаково безопасны
4. Одинаково опасны.

30. Что такое напряжение шага?

1. Напряжение между точками земли, обусловленной растеканием тока замыкания на землю при одновременном касании их ногами человека.
2. Напряжение между двумя точками сети тока, которых одновременно касается человек.
3. Разность потенциалов между фазным проводом сети и землей.
4. Разность потенциалов между фазным проводом сети и нулевым проводом.

31. От каких факторов зависит значение напряжения шага?

1. Напряжения на заземлителе.
2. Расстояния от заземлителя.
3. Ширины шага человека.
4. Режима нейтрали трансформатора

32. Что такое фибрилляция сердца?

1. Хаотические разновременные сокращения волокон сердечной мышцы.
2. Остановка сердца.
3. Остановка дыхания.
4. Правильного ответа нет.

33. Какое напряжение считается малым?

1. Не более 42 В
2. Не менее 48 В
3. Не более 96 В
4. Не более 60 В

34. По какой формуле рассчитывается ток проходящий через тело человека при однофазном прикосновении к сети с изолированной нейтралью?

1. $I_h = U_{\phi} / (R_h + R_{\text{пол}} + R_{\text{об}} + R_{\text{из}} / 3)$
2. $I_h = U_{\phi} / (R_h + R_{\text{пол}} + R_{\text{об}} + R_o)$
3. $I_h = U_{\phi} / R_h$
4. $I_h = U_{\phi} * R_h$

35. По какой формуле рассчитывается ток проходящий через тело человека при однофазном прикосновении к сети с глухозаземлённой нейтралью?

1. $I_h = U_{\phi} / (R_h + R_{\text{пол}} + R_{\text{об}} + R_{\text{из}} / 3)$
2. $I_h = U_{\phi} / (R_h + R_{\text{пол}} + R_{\text{об}} + R_o)$
3. $I_h = U_{\phi} / R_h$
4. $I_h = U_{\phi} * R_h$

36. По какой формуле рассчитывается ток, проходящий через тело человека при одновременном прикосновении к двум фазам 3-х фазной сети?

1. $I_h = U_{\phi} / (R_h + R_{\text{пол}} + R_{\text{об}} + R_{\text{из}} / 3)$
2. $I_h = U_{\phi} / (R_h + R_{\text{пол}} + R_{\text{об}} + R_o)$
3. $I_h = U_{\text{л}} / R_h$
4. $I_h = U_{\phi} * R_h$

37. По какой формуле рассчитывается ток, проходящий через тело человека при одновременном прикосновении к фазному и нулевому проводам?

1. $I_h = U_{\phi} / (R_h + R_{\text{пол}} + R_{\text{об}} + R_{\text{из}} / 3)$
2. $I_h = U_{\phi} / (R_h + R_{\text{пол}} + R_{\text{об}} + R_o)$
3. $I_h = U_{\phi} / R_h$
4. $I_h = U_{\phi} * R_h$

Интерактивная лабораторная работа №7

«Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок»

Компьютерный тест-допуск (КД 7).

1. Сформулируйте цель лабораторной работы?

1. Ознакомиться с методами контроля качества изоляции.
2. Ознакомиться с работой стенда, имитирующего утечки в сетях с изолированной нейтралью.
3. Ознакомиться с работой макета, имитирующего протекание тока утечки в сетях с глухозаземленной нейтралью.
4. Несколько ответов верны.

2. Перечислите макеты, представленные на лабораторном стенде?

1. Макет для имитации токов утечки с любой из фаз.
2. Макет для имитации короткого замыкания фазы на землю.
3. Макет для имитации токов, протекающих через тело человека при прикосновении к одной из рабочих фаз
4. Все ответы верны.

3. Какой тип электрической сети применяется в лабораторной работе для имитации возникновения токов утечки?

1. Трехфазная сеть с изолированной нейтралью.
2. Двухфазная сеть.
3. Трехфазная сеть с глухозаземленной нейтралью.
4. Несколько ответов верны.

4. При помощи какого тумблера включается в работу лабораторный стенд?

1. Тумблер 1
2. Тумблер 6-1
3. Тумблер 7-1
4. Тумблер 6-7.

5. Что расположено на передней панели макета 1?

1. Миллиамперметр, переключатели 2 и 4.
2. Тумблеры 1, 6-1 - 6-7, 7-1 -7-3.
3. Сигнальная лампа 5 и сигнальные лампы А, В, С, имитирующие включение рабочей фазы.
4. Все ответы верны.

6. Какую функцию выполняет переключатель 2 (макет 1)?

1. Включает в работу необходимый макет.
2. Переключает фазы
3. Выключает лабораторный стенд.
4. Несколько ответов верны.

7. Какой прибор используется для измерения токов утечки с любой фазы (макет 1) и тока, протекающего через организм человека (макет 3)?

1. Миллиамперметр
2. Вольтметр.
3. Ваттметр
4. Мегомметр

8. При помощи каких переключателей происходит переключение фаз на 1 и 3 макетах?

1. Переключатель 4.
2. Переключатель 12.
3. Переключатель 2
4. Несколько ответов верны.

9. В каком случае включается сигнальная лампа 5 (макет 1)?

1. При достижении значений токов утечки более 80 ма.
2. При достижении значений токов утечки до 60 ма.
3. При достижении токов утечки до 80 ма.
4. Несколько ответы верны.

10. Что происходит на макете 1 при возникновении токов утечки свыше 100 мА?

1. Включается сигнальная лампа 5.
2. Включается звуковой сигнал.
3. Выключается сигнальная лампа 5
4. Несколько ответов верны.

11. Какую функцию выполняют тумблеры 6-1...6-7 (макет 1)?

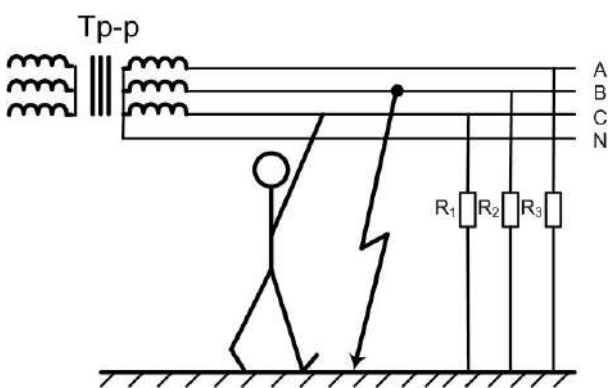
1. Изменяют величину тока утечки на рабочей фазе А
2. Изменяют величину тока утечки на рабочей фазе В.
3. Изменяют величину тока утечки на рабочей фазе С.
4. Все ответы верны.

12. Какие тумблеры имитируют ухудшение изоляции рабочих фаз (макет 1)?

1. Тумблер 7-1.
2. Тумблер 7-2.
3. Тумблер 7-3.
4. Все ответы верны.

13. Что расположено на передней панели макета 2?

1. Вольтметр 8, амперметр 9.
 2. Кнопка для имитации короткого замыкания.11
 3. Сигнальная лампа 10..
 4. Все ответы верны.
- 14. Что имитирует кнопка 11 (макет 2)?**
1. Короткое замыкание фазы на корпус.
 2. Возникновение тока утечки с фазы С
 3. Возникновение тока, протекающего через тело человека при прикосновении его к рабочей фазе
 4. Несколько ответов верны
- 15. Что расположено на передней панели макета 3?**
1. Переключатель фаз 12.
 2. Сигнальная лампа 14 и сигнальные лампы А, В, С.
 3. Тумблеры 13-1 - 13-10.
 4. Все ответы верны
- 16. Для чего служат тумблеры 13-1...13-10 (макет 3)?**
1. Изменяют ток, протекающий через тело человека.
 2. Изменяют величину тока утечки в рабочей фазе..
 3. Имитируют ухудшение изоляции рабочих фаз.
 4. Несколько ответов верны
- 17. В чем особенность включения тумблеров 6-1:6-7 (макет 3)?**
1. Включать переводом ручки из среднего положения в верхнее
 2. Удерживать в верхнем положении до снятия показаний с миллиамперметра 3.
 3. Включать переводом ручки из среднего положения в нижнее, удерживать в этом положении до снятия показаний с миллиамперметра 3.
 4. Несколько ответов верны.
- 18. По какой формуле рассчитывается сопротивление изоляции рабочей фазы?**
1. $R_{из.} = U_{фаз.}/I_{ут.}$
 2. $R = U/I$
 3. $R_{из} = 3((U_{фаз.}/I_h)-1) (R_{п=0}; R_{об=0})$
 4. Несколько ответов верны.
- 19. Перечислите последовательность операций при имитации короткого замыкания (макет 2)?**
1. Переключатель 2 перевести в положение II, записать начальные показания вольтметра 8 и амперметра 9.
 2. Нажать на кнопку 11 и удерживать в течение 2-3 секунд.
 3. Записать показания вольтметра 8 и амперметра 9 после нажатия кнопки 11.
 4. Все ответы верны.
- 20. Перечислите последовательность операций при имитации токов, протекающих через тело человека при прикосновении к одной из рабочих фаз (макет 3)?**
1. Переключатель 2 перевести в положение III.
 2. Включить в работу тумблер 13-1 и измерить значения тока, проходящего через тело человека, по миллиамперметру 3, расположенному на передней панели макета 1.
 3. Аналогично действиям с тумблером 13-1 отработать с тумблерами 13-2 - 13-10.
 4. Все ответы верны
- 21. По какой формуле рассчитывается сопротивление изоляции фазы относительно земли при касании человека одной из фаз?**
1. $R_{из}=3((U_{ф}/I_h)-1) (R_{п=0}; R_{об=0})$
 2. $R=U/I$
 3. $R_{из}=U_{ф}/I_{ут}$
 4. Несколько ответов верны.
- 22. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при выполнении лабораторной работы?**
1. К работе допускаются студенты, которые ознакомились с устройством и порядком работы на стенде и сдали допуск на компьютере.
 2. Электрическую вилку держать одной рукой при включении лабораторного стенда в сеть.
 3. В случае обнаружения какой либо неисправности во время работы на стенде, немедленно доложить преподавателю.
 4. Все ответы верны.



Задачи (37).

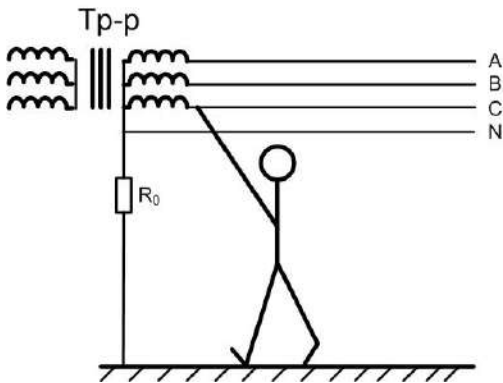
1. Определить величину тока, проходящего через тело человека, при прикосновении к одной фазе сети с изолированной нейтралью. Напряжение сети $U=380/220$ В. Вторая фаза замкнута на землю Рис.1.

Сопротивление изоляции фазы относительно земли $R_1= R_2= R_3=37$ кОм, сопротивление обуви $R_{об}=2$ кОм, сопротивление пола $R_{пола} =8$ кОм, сопротивление тела человека $R_h=1$ кОм.

Какой тип контроля сопротивления изоляции применяется в данном случае?

Рис.1. Прикосновение человека к трехфазной сети с изолированной нейтралью (фаза В замкнута на землю).

2. Определить величину тока, проходящего через тело человека, при прикосновении к одной фазе сети с глухозаземленной нейтралью. Напряжение сети $U=380/220$ В. Рис.2.

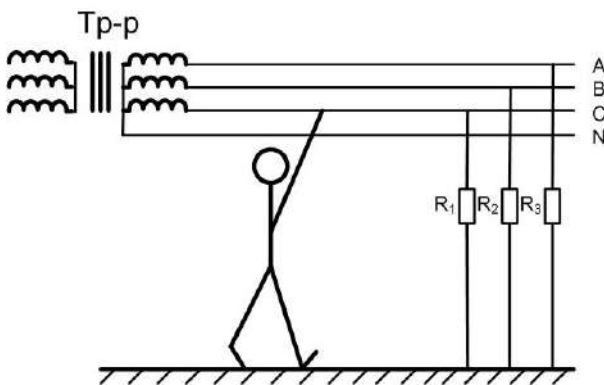


Сопротивление заземления $R_3=4$ Ом, сопротивление обуви $R_{об}=2$ кОм, сопротивление пола $R_{пола}=10$ кОм, сопротивление тела человека $R_{ч}=1$ кОм. Какой тип контроля сопротивления изоляции применяется в данном случае?

Рис.2. Прикосновение человека к трехфазной сети с глухозаземленной нейтралью.

3. Определить величину тока, проходящего через тело человека, при прикосновении к одной фазе сети с изолированной нейтралью. Напряжение сети $U=380/220$ В. Рис.3.

Сопротивление изоляции фаз относительно земли $R_{из.}=240$ кОм, сопротивление обуви $R_{об}=2$ кОм, сопротивление пола $R_{пола}=8$ кОм., сопротивление тела человека $R_{ч}=1$ кОм.



Какой тип контроля сопротивления изоляции применяется в данном случае.

Рис.3. Прикосновение человека к трехфазной сети с изолированной нейтралью.

4. Определить величину тока утечки на землю с фазы А, если напряжение сети $U=380/220$ В, сопротивление изоляции $R_{из.}=0,5$ МОм.

5. Определить величину тока утечки на землю с фазы В, если напряжение сети $U=380/220$ В, сопротивление изоляции $R_{из.}=0,15$ МОм. Сделать вывод о возможности использования электрооборудования с такой изоляцией..

6. Рассчитать сопротивление изоляции электрооборудования, если напряжение сети $U=380/220$ В, а величина тока утечки 4 мА. Сделать вывод о возможности использования изоляции.

7. Рассчитать сопротивление изоляции электрооборудования, если напряжение сети $U=380/220$ В, а величина тока утечки 0,5 мА. Сделать вывод о возможности использования изоляции.

8. При испытании изоляции электрооборудования было выявлено, что величина тока утечки составляет:

- для первого электроприбора 0,01 А;
- для второго электроприбора 0,0005 А.

Сделать вывод о возможности дальнейшей эксплуатации приборов.

Компьютерный тест-защита (КД 7).

1. Какую роль выполняет изоляция токоведущих частей электроустановки?

1. Обеспечивает безопасность эксплуатации электрооборудования.
2. Обеспечивает надежность электроснабжения электроустановок.
3. Защищает человека от поражения электрическим током.
4. Все ответы верны.

2. Какие виды изоляции существуют?

1. Рабочая.

2. Дополнительная.
 3. Двойная.
 4. Все ответы верны.
- 3. Что такое рабочая изоляция?**
1. Электрическая изоляция токоведущих частей электроустановок, обеспечивающая нормальную работу электрооборудования..
 2. Электрическая изоляция токоведущих частей электроустановок обеспечивающая защиту от поражения электрическим током.
 3. Электрическая изоляция нетокведущих частей электроустановок
 4. Несколько ответов верны
- 4. Что такое двойная изоляция?**
1. Электрическая изоляция, состоящая из рабочей и дополнительной изоляции.
 2. Улучшенная рабочая изоляция.
 3. Электрическая изоляция токоведущих частей электроустановок.
 4. Несколько ответов верны
- 5. Каким показателем оценивается качество изоляции?**
1. Электрическим сопротивлением изоляции относительно земли.
 2. Напряжением
 3. Проводимостью.
 4. Несколько ответов верны
- 6. Перечислите основные причины, вызывающие старение изоляции?**
1. Нагревание рабочими и пусковыми токами, токами короткого замыкания.
 2. Нагревание теплом от постоянных источников и солнечной радиации.
 3. Воздействие динамических усилий, вызывающих образование трещин и истирание изоляции.
 4. Все ответы верны
- 7. Какие из перечисленных факторов оказывают существенное влияние на состояние изоляции?**
1. Наличие агрессивных компонентов в среде.
 2. Повышенная влажность.
 3. Перепады температуры в окружающей среде.
 4. Все ответы верны.
- 8. Какой прибор используется для измерения электрического сопротивления изоляции?**
1. Мегомметр.
 2. Вольтметр.
 3. Амперметр.
 4. Ваттметр.
- 9. По какой формуле рассчитывается ток утечки с фазы на землю?**
1. $I_{ут.} = U_{фаз} / R_{из}$
 2. $I_h = U_{фаз} / (R_h + R_{об} + R_{п} + (R_{из} / 3))$
 3. $I_h = U_{фаз} / R_h$
 4. $I_h = (3)^{1/2} * U_{ф} / R_h$
- 10. По какой формуле определяется ток, проходящий через тело человека, коснувшегося одной фазы, в сетях с изолированной нейтралью?**
1. $I_{ут.} = U_{фаз} / R_{из}$
 2. $I_h = U_{фаз} / (R_h + R_{об} + R_{п} + (R_{из} / 3))$
 3. $I_h = U_{фаз} / R_h$
 4. $I_h = (3)^{1/2} * U_{ф} / R_h$
- 11. Перечислите пороговые токи, проходящие через тело человека?**
1. Пороговый осязаемый ток.
 2. Пороговый неотпускающий ток.
 3. Пороговый фибрилляционный ток.
 4. Все ответы верны.
- 12. В каком нормативном документе регламентируются требования к изоляции токоведущих частей?**
1. ПУЭ (Правила устройства электроустановок).
 2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
 3. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок.
 4. Несколько ответов верны
- 13. Каково допустимое минимальное значение сопротивления изоляции для каждого участка цепи?**
1. Не менее 0,5 Мом.
 2. Не менее 500 Ком.
 3. 300 Ком.
 4. Несколько ответов верны.
- 14. Утечка тока в сети не должна превышать?**
1. 0,001 А.

2. 1 мА.
 3. 1 А.
 4. Несколько ответов верны.
- 15. С какой целью необходимо проводить контроль и испытание изоляции?**
1. Для предотвращения замыкания фазы на землю, своевременного обнаружения повреждения изоляции токоведущих частей электрооборудования
 2. Предотвращения поражения человека электрическим током.
 3. Предотвращения выхода из строя электрооборудования.
 4. Все ответы верны.
- 16. Какие виды контроля и испытаний изоляции применяют на практике?**
1. Приемосдаточные – испытания.
 2. Постоянный и периодический контроль.
 3. Частичный и полный.
 4. Несколько ответов верны.
- 17. В каких сетях применяется постоянный контроль сопротивления изоляции?**
1. С изолированной нейтралью.
 2. С глухозаземленной нейтралью.
 3. Сетях переменного тока.
 4. Сетях постоянного тока.
- 18. Периодический контроль сопротивления изоляции осуществляется в сетях?**
1. С глухозаземленной нейтралью.
 2. С изолированной нейтралью.
 3. Сетях переменного тока.
 4. Все ответы верны.

Интерактивная лабораторная работа №8
«Исследование шума в помещении лаборатории»

Компьютерный тест-допуск (КД 8).

- 1. Сформулируйте цель лабораторной работы.**
- 1.Измерение шума на рабочих местах.
 - 2.Оценка соответствия исследуемого шума санитарным нормам.
 - 3.Определение эффективности мероприятий борьбы с шумом
 - 4.Все ответы верные.
- 2. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при выполнении лабораторной работы?**
- 1.Оберегать микрофонный капсюль от толчков и ударов.
 - 2.Не снимать защитную крышку микрофонного капсюля.
 - 3.Располагать микрофонный капсюль на расстоянии не ближе 0,5 м от источника шума.
 - 4.Все ответы верные.
- 3. Как называется прибор, используемый в лабораторной работе для измерения шума?**
- 1.Шумомер.
 - 2.Люксметр.
 - 3.Потенциометр.
 - 4.Анемометр.
- 4. Какой принцип положен в основу работы прибора?**
1. Преобразование звуковых колебаний в пропорциональные им электрические сигналы которые усиливаются и подаются на измерительный прибор.
 2. Непосредственное измерение звукового давления.
 3. Преобразование электрических сигналов в звуковые и измерение их уровня звукового давления.
 4. Несколько ответов верны.
- 5. Из каких элементов состоит прибор ВШВ -003?**
1. Измерительного прибора, микрофонного предусилителя.
 2. Микрофонного капсюля, соединительного кабеля.
 3. Микрофона, потенциометра, кабеля.
 4. Несколько ответов верны.
- 6. Каково исходное положение переключателей прибора ВШВ -003?.**
1. Делитель 7 в положении 80, делитель 9 в положении 50.
 2. Переключатель 13 в положении А, переключатель 15 в положении S
 3. Кнопки 8, 10, 12. отжаты.
 4. Все ответы верны
- 7. Сколько времени требуется для самопрогрева прибора?**
1. 1 мин.

2. 5 мин.
 3. 10 мин.
 4. Самопрогрев прибору не нужен.
- 8. В каком положении должна находиться кнопка 12 (фильтры октавные) при измерении уровня звукового давления по общему уровню?**
1. Кнопка 12 должна быть отжата.
 2. Кнопка 12 должна быть нажата.
 3. Положение кнопки 12 не влияет на величину измеряемого общего уровня шума.
 4. Несколько ответов верны.
- 9. В каком случае необходимо пользоваться делителем dB 2?**
1. Делитель dB 2 используется после того, как будет полностью использован делитель dB 1.
 2. Делителем dB 2 в работе участвовать не должен.
 3. Делитель dB 2 используется одновременно с делителем dB 1.
 4. Порядок работы с делителем dB 2 роли не играет
- 10. При каком положении стрелки прибора 5 можно производить замеры уровня звукового давления?**
1. Стрелка прибора 5 должна находиться в положительной области нижней шкалы прибора.
 2. Стрелка прибора 5 должна находиться в отрицательной области нижней шкалы прибора.
 3. Положение стрелки прибора 5 не влияет на результат измерений.
 4. Несколько ответов верны.
- 11. Какое положение должна занимать кнопка 10 (1кГц) при измерениях уровня звукового давления в октавных полосах частот?**
1. При измерениях кнопка 10 должна быть в нажатом состоянии.
 2. При измерениях кнопка 10 должна быть в отжатом состоянии.
 3. Положение кнопки 10 не влияет на результат измерений.
 4. Несколько ответов верны.
- 12. Какое положение должна занимать кнопка 8 при измерениях звукового давления в октавных полосах частот?**
1. При измерениях кнопка 8 должна быть в нажатом состоянии.
 2. При измерениях кнопка 8 должна быть в отжатом состоянии.
 3. Положение кнопки 8 не влияет на результат измерений.
 4. Несколько ответов верны.
- 13. Какую из шкал показывающего прибора 5 необходимо использовать при измерении уровня звукового давления?**
1. Нижнюю шкалу (Шкалу децибел).
 2. Верхнюю шкалу (Шкалу 0 -10)
 3. Среднюю шкалу (Шкалу 0 -30).
 4. Несколько ответов верны.
- 14. Из каких показаний складывается значение измеряемого уровня шума?**
1. Из значений, включившихся светодиодов по шкале 17 и показателей шкалы децибел прибора 5.
 2. Из значений, включившихся светодиодов по шкале 17.
 3. Из показателей шкалы прибора 5.
 4. Из показателей значений прибора 5 шкалы 0-30.
- 15. В каких единицах измеряется общий уровень шума?**
1. В dBA
 2. Несколько ответов верны.
 3. В герцах.
 4. В паскалях
- 16. В каком положении должен быть переключатель 13 (фильтры) при измерении шума по общему уровню?**
1. В положении А.
 2. В положении <Лин>.
 3. В положении С.
 4. В положении В.
- 17. В каком положении должен быть переключатель 15 (род работ) при измерении шума по общему уровню?**
1. В положении S
 2. В положении F
 3. Положение переключателя 15 не влияет на результат измерений.
 4. Несколько ответов верны.
- 18. В каком положении должен быть переключатель 13 (фильтры) при измерении уровней звукового давления в октавных полосах?**
1. В положении А.
 2. В положении <Лин>.
 3. В положении С.
 4. В положении В.

- 19. При каком положении кнопки 12 (фильтры октавные) можно измерять уровни звукового давления в октавных полосах?**
1. Кнопка 12 должна быть нажата.
 2. Кнопка 12 должна быть отжата.
 3. Положение кнопки 12 не влияет на результат измерений.
 4. Несколько ответов верны.
- 20. В каких октавных полосах частот следует измерять уровни звукового давления?**
1. 31.5 Гц, 63 Гц, 125 Гц.
 2. 250 Гц; 500 Гц; 1000 Гц.
 3. 2000 Гц, 4000 Гц; 8000 Гц.
 4. Все ответы верны.
- 21. Следует ли менять положение делителя dB 1, определенное при измерении шума по общему уровню, при переходе к измерению уровня звукового давления в октавных полосах?**
1. Положение делителя менять не следует.
 2. Положение делителя можно изменять.
 3. Положение делителя можно изменять, если включена кнопка 12.
 4. Несколько ответов верны.
- 22. Каково значение измеряемого общего уровня звукового давления, если включился светодиод напротив значения 50 по шкале 17, а стрелка нижней шкалы прибора 5 показывает значение 4 dB.**
1. 54 dBA
 2. 46 dBA
 3. 50 dBA
 4. 4 dBA
- 23. В каких единицах измеряется уровень шума в октавных полосах частот?**
1. Несколько ответов верны
 2. В dB.
 3. В герцах.
 4. В паскалях
- 24. На каком расстоянии от источника шума находится 1 рабочее место?**
1. 1 метр
 2. 3 метра
 3. 5 метров
 4. 7 метров
- 25. На каком расстоянии от источника шума находится 2 рабочее место?**
1. 1 метр
 2. 3 метра
 3. 5 метров
 4. 7 метров
- 26. На каком расстоянии от источника шума находится 3 рабочее место?**
1. 1 метр
 2. 3 метра
 3. 5 метров
 4. 7 метров
- 27. Какое наиболее защитное мероприятие следует применять для уменьшения уровня шума на рабочем месте?**
1. Уменьшить шум в самом источнике звука.
 2. Применить индивидуальные средства защиты.
 3. Применить шумопоглощение.
 4. Применить звукоизоляцию.
- 28. Как определить эффективность работы защитного мероприятия?**
1. По разности звуковых давлений на рабочем месте до и после введения защитных мероприятий.
 2. По сумме звуковых давлений на рабочем месте до и после введения защитных мероприятий.
 3. По разности звукового давления на рабочем месте и нормируемого уровня звукового давления.
 4. Все ответы верны.

Задачи (З₈).

№1. Определить уровень звукового давления на площадке отдыха на территории микрорайона, находящейся на расстоянии 60 м от источника шума. Источник шума (силовой трансформатор) создает в октавной полосе 125 Гц уровень звукового давления $L_p = 106$ дБ. Фактор направленности излучения шума $\Phi = 7$. Сравнить полученные данные с ПДУ и сделать соответствующие выводы.

№2. Металлообрабатывающий станок является источником шума. Уровень звукового давления в октавной полосе со среднегеометрической частотой 500 Гц равен $L_p = 80$ дБ. Площадь, занимаемая станком, $F = 5$ м². Определить уровень звукового давления на рабочем месте и сделать вывод о необходимости введения защитных мероприятий.

Определить класс условий труда в помещении. Для необлицованного помещения приведенный коэффициент звукопоглощения $\lambda_{\text{пр}} = 0,12$.

№3. В помещении диспетчерской службы установлена вентиляционная установка, создающая уровень звукового давления $L_p = 72$ дБА. Помещение облицовано акустическими плитками с приведенным коэффициентом звукопоглощения $\lambda_{\text{пр}} = 0,9$. Вентиляционная установка занимает площадь $F = 1$ м². Определить уровень звукового давления на рабочем месте и класс условий труда в помещении

№4. В испытательном боксе установлен двигатель с $L_p = 103$ дБ (в октавной полосе 1000 Гц). Расстояние от центра двигателя до внутренней поверхности бокса $r = 2$ м. Постоянная помещения $V = 750$ м³. Определить уровень звукового давления на рабочем месте в боксе и класс условий труда в помещении

№5. Определить звукоизолирующую способность ограждения, которое состоит из стены площадью $S_1 = 25$ м² со звукоизолирующей способностью $R_1 = 55$ дБ, окна площадью $S_2 = 4,5$ м² со звукоизолирующей способностью $R_2 = 32$ дБ и открытого проема площадью $S_3 = 0,5$ м² со звукоизолирующей способностью $R_3 = 0$. (мет.774, прил. 5 /2/).

№6. В помещении зала компьютерной обработки информации были проведены замеры уровня звукового давления $L_1 = 62$ дБА, $L_2 = 63$ дБА, $L_3 = 66$ дБА. Определить среднее значение уровней звука и сравнить его с ПДУ. Определить класс условий труда в помещении .

№7. В цехе машиностроительного предприятия прерывистый шум с уровнем звукового давления 95 дБА действовал в течение 6-часовой смены. Суммарно он воздействовал 60 мин, что соответствует 17% смены. Уровень фонового шума в паузах (83% смены) составлял 73 дБА. Рассчитать эквивалентный уровень шума, сравнить с ПДУ и определить класс условий труда в помещении.

№8. В помещении лаборатории с шумным оборудованием измерены уровни звукового давления в октавной полосе 125 Гц, которые составили 79, 80 и 86 дБ соответственно. Определить среднее значение звукового давления, сравнить его с ПДУ. Определить класс условий труда в лаборатории.

Компьютерный тест-защита (КД 8).

1. Что такое акустический шум?

1. Механические колебания различной частоты и интенсивности, возникающие в упругих средах.
2. Акустические колебания с частотой, превышающей 20000 Гц.
3. Колебания упругих сред с частотой ниже 16 Гц.
4. Механические колебания, возникающие в машинах и аппаратах.

2. Что такое звуковое давление?

1. Переменная составляющая давления воздуха или газа, возникающая в результате звуковых колебаний.
2. Суммарный поток звуковой энергии, воздействующий на слуховой анализатор человека.
3. Средний поток звуковой энергии, проходящий в единицу времени через единицу поверхности.
4. Давление в невозмущенной точке звукового поля.

3. Дайте определение интенсивности звука

1. Средний поток звуковой энергии, проходящий в единицу времени через единицу поверхности, перпендикулярной к направлению распространению звуковой волны.
2. Поток звуковой энергии, излучаемый в пространство источником шума.
3. Суммарный поток звуковой энергии в данной точке пространства.
4. Минимальное количество звуковой энергии, приходящейся на единицу поверхности за 1 час.

4. Чему равно соотношение частот в октавной полосе?

1. $f_2/f_1 = 2$
2. $f_2/f_1 = 3$
3. $f_2/f_3 = 2,5$
4. $f_2/f_1 = 1,5$

5. Что такое предельно допустимый уровень шума (ПДУ)?

1. Уровень шума, который при ежедневной работе, но не более 40 ч. в неделю, не вызывает отклонений в состоянии здоровья, определяемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и будущих поколений.
2. Уровень шума, который при работе не должен вызывать заболеваний у человека в настоящее время.
3. Уровень шума, который в течение года не вызывает у работающих профессиональных заболеваний.
4. Уровень шума, который при ежедневной работе вызывает незначительное отклонение в состоянии здоровья.

6. Какая частота акустических колебаний принята за стандартную?

1. 1000 Гц
2. 2000 Гц
3. 3000 Гц
4. 4000 Гц

7. Каков порог болевого ощущения шума у человека?

1. Звук с уровнем давления в 200 Па
2. Звук с уровнем давления в 400 Па
3. Звук с уровнем давления в 300 Па
4. Звук с уровнем давления в 50 Па

8. Как классифицируются шумы по характеру спектра?

1. Широкополосный, тональный.
2. Тональный, импульсный.
3. Широкополосный, прерывистый.
4. Импульсный, прерывистый.

9. Как классифицируются шумы по временным характеристикам?

1. Постоянный, непостоянный.
2. Тональный, колеблющийся во времени.
3. Импульсный, широкополосный.
4. Прерывистый, широкополосный.

10. По какому выражению определяется логарифмический уровень звукового давления?

1. $L = 20 \cdot \lg(p/p_0)$
2. $L_i = 10 \cdot \lg(I/I_0)$
3. $L_p = 10 \cdot \lg(p/p_0)$
4. $L = p/p_0$

11. Что такое постоянный шум?

1. Шум, уровень звука которого в течение смены изменяется во времени не более чем на 5 дБА.
2. Шум, уровень звука которого в течение 2-х часов изменяется во времени не более чем на 5 дБА.
3. Шум, уровень звука которого в течение смены изменяется во времени более чем на 10 дБА.
4. Шум, уровень звука которого в течение смены постоянно изменяется во времени.

12. Что такое звукопоглощение?

1. Способность материала или конструкции поглощать энергию звуковых волн, которая затем трансформируется в другие виды энергии.
2. Способность материала или конструкции рассеивать звуковую энергию в пространстве.
3. Способность материала или конструкции отражать энергию звуковых волн.
4. Установка звукоизолирующих систем для обслуживающего персонала.

13. Что такое звукоизоляция?

1. Создание специальных предохранительных устройств, препятствующих распространению шума.
2. Создание специальных устройств, переводящих энергию звука в другие виды энергии.
3. Уменьшение звука в источнике путем конструктивных изменений.
4. Уменьшение звука за счет перевода энергии звуковых волн в другие виды энергии.

14. По какому документу производится нормирование уровней звукового давления?

1. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и территории жилой застройки".
2. Р 2.2.755-99 "Гигиенические критерии оценки условий труда".
3. ГОСТ 12.1.028-80 "Шум. Определение шумовых характеристик источников шума".
4. ГОСТ 12.1.029-80 "Средства и методы защиты от шума".

15. Как классифицируются непостоянные шумы?

1. Колеблющийся во времени, прерывистый, импульсный.
2. Постоянный, непостоянный.
3. Широкополосный, тональный.
4. Колеблющийся во времени, постоянный.

16. Какой акустический шум наиболее опасен для человека?

1. Высокочастотный, тональный и импульсный.
2. Низкочастотный, прерывистый.
3. Низкочастотный, широкополосный и постоянный.
4. Высокочастотный, постоянный, широкополосный.

17. Какой диапазон частот акустических колебаний воспринимается человеком как звук?

1. 16 - 20000 Гц
2. 20000 - 30000 Гц
3. 2 - 16 Гц
4. Выше 20000 Гц

18. Что такое ультразвук?

1. Колебания упругих сред с частотой, превышающей 16000 Гц.
2. Колебания упругих сред с частотой ниже 16 Гц.
3. Колебания упругих сред в диапазоне частот 1000-5000 Гц.
4. Колебания упругих сред в диапазоне частот 5000-8000 Гц.

19. Что такое инфразвук?

1. Колебания упругих сред с частотой ниже 16 Гц.
2. Колебания упругих сред в диапазоне частот 50-100 Гц.
3. Колебания упругих сред в диапазоне частот 5-20 Гц.
4. Колебания упругих сред с частотой выше 100 Гц.

20. Можно ли использовать звукоизоляцию для защиты от инфразвука?

1. Нельзя.
2. Можно.
3. Можно для инфразвука с частотой 5-8 Гц.
4. Можно для инфразвука с частотой меньше 10 Гц.

Приложение 4

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Критерии комфортности, безопасности и экологичности техносферы. Показатели её негативности. Основные аксиомы безопасности.
2. Воздействие на человека потоков жизненного пространства.
3. Характеристика источников естественных, антропогенных и техногенных опасностей.
4. Роль опасностей техносферы в потере здоровья и в смертности работающих и населения.
5. Принципы классификации условий труда по степени вредности и опасности.
6. Гигиенические критерии оценки условий труда в зависимости от тяжести и напряженности трудового процесса.
7. Методика оценки тяжести трудового процесса.
8. Методика оценки напряженности трудового процесса.
9. Понятие рисков. Общая классификация.
10. Проблемы техногенной безопасности.
11. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах.
12. Физиологическое воздействие вредных веществ на организм человека. Показатели токсикометрии и критерии токсичности вредных веществ.
13. Оценка влияния вредных факторов на здоровье человека.
14. Сочетанное действие вредных факторов.
15. Основные методы тушения пожаров.
16. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС.
17. Взаимодействие человека и технической системы. Критерии надежности человека-оператора.
18. Организация трудового процесса. Особенности трудовой деятельности женщин и подростков.
19. Трудовое обучение и стимулирование безопасности жизнедеятельности.
20. Правовые и нормативно-технические основы безопасности жизнедеятельности.
21. Защита зданий и сооружений от прямого удара и вторичных проявлений молнии.
22. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
23. О подготовке населения в области гражданской обороны и защиты в чрезвычайных ситуациях.
24. Требования к пищевым продуктам.
25. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.
26. Экономические аспекты безопасности жизнедеятельности. Основные понятия.
27. Психофизическая деятельность человека.
28. Экономический ущерб от действия опасностей на человека, несоблюдения требований безопасности труда и неблагоприятных условий труда.
29. Методика определения материального ущерба и числа жертв при ЧС.
30. Экономический эффект мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.
31. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.
32. Оценка напряженности трудовой деятельности административно-управленческого аппарата.
33. Основные типы приборов для контроля требований безопасности жизнедеятельности.
34. Риск и проблемы устойчивого развития.
35. Индивидуальный и коллективный риски.

36. Проблемы приемлемости и нормирования риска.
37. Основные методы анализа техногенного риска.
38. Метод построения деревьев отказов.
39. Нормативное регулирование безопасности и риска.
40. Экономическая оценка экологического ущерба. Виды ущерба и методы их определения.

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

И.о. директора Новомосковского института
Новомосковский институт (филиал) РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.

Ю.Д. Земляков
28 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Вычислительная математика»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Химическая технология органических веществ»

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	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	7
5.5	Тематический план лабораторных работ	7
5.6	Курсовые работы	7
5.7	Внеаудиторная СРС	7
6	Оценочные материалы	7
6.1	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	8
6.2	Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	9
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	10
7	Методические указания по освоению дисциплины	11
7.1	Образовательные технологии	11
7.2	Лекции	11
7.3	Занятия семинарского типа	12
7.4	Самостоятельная работа студента	12
7.5	Методические рекомендации для преподавателей	12
7.6	Методические указания для студентов	13
7.7	Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	15
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
8.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
8.2	Информационные и информационно-образовательные ресурсы	16
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	18
	Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС	19
	Приложение 3. Задания к текущему контролю успеваемости	34

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, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (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 образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (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 обеспечение базовой подготовки студентов в области использования современных информационных технологий, прикладных программных средства, математических методов при решении задач профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о методах прикладной математики
- освоение способов решения прикладных задач математики
- использование пакетов прикладных программ при решении прикладных задач

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 – Вычислительная математика относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Прикладная информатика, и является основой для последующих дисциплин: Основы научных исследований, Основы постановки эксперимента, Моделирование химико-технологических процессов.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	готовностью применять аналитические и численные методы	<i>Знать:</i> основы численных методов решения

	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	прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками 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
--	---	--

Этап освоения: базовый.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	14	14
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	2
Проработка теоретического материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям	10	10
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	28	28
Подготовка к тестированию	10	10
Вид аттестации (зачет)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	4	4
Общая трудоемкость ак.час.	72	72
з.е.	2	2

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
			Лаб. занятия час.				
1	Элементы теории погрешностей	0,5	-	5	5,5	РЗ	ОПК-3
2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	0,5	2	5	7,5	ВР, РЗ, Т2аб	ОПК-3
3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	0,5	2	10	12,5	ВР, РЗ	ОПК-3
4	Приближение функций одной переменной (интерполирование функций)	0,5	2	10	12,5	ВР, РЗ, Т4	ОПК-3, зПК-20
5	Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций)	1	2	8	11	ВР, РЗ	ОПК-3, ПК-20

6	Численное дифференцирование и интегрирование	0,5	2	8	10,5	ВР, РЗ, Т6	ОПК-3
7	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	0,5	-	8	8,5	РЗ	ОПК-3, ПК-20
	<i>В том числе текущий контроль</i>		-		4		
	Всего	4	10	54	72		-

* СРС – самостоятельная работа студента

** РЗ – проверка выполнения расчетных заданий, Т – тестирование, УО – устный опрос, ВР – выполнение лабораторной работы.

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1 Элементы теории погрешностей	Понятие погрешности. Виды погрешностей. Погрешность округления. Значащие, верные и сомнительные цифры числа. Учет погрешностей арифметических операций. Формы записи приближенного числа. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
2	Тема 2 Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	Основные понятия. Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений с одним неизвестным, этапы её решения. Методы отделения корней. Методы уточнения корней (простых итераций, касательных, хорд, комбинированные методы). Примеры решения задач.
3	Тема 3 Решение систем линейных и нелинейных уравнений	Основные понятия. Постановка задачи численного решения систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Постановка задачи численного решения систем нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений (простых итераций, Ньютона). Примеры решения задач.
4	Тема 4 Приближение функций одной переменной (интерполирование функций)	Основные понятия. Постановка задачи интерполирования. Основные допущения при интерполировании таблично-заданных функций. Методы интерполирования (Лагранжа, Ньютона, Вандермонда). Оценка погрешности интерполяционных формул. Примеры решения задач. Интерполирование сплайнами. Обратное интерполирование
5	Тема 5 Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций)	Постановка задачи аппроксимации, этапы её решения. Метод выбранных точек, метод средних и метод наименьших квадратов для аппроксимации функций одной переменной. Проверка адекватности построенных функций. Оценка значимости коэффициентов аппроксимирующих функций. Методы аппроксимации функций нескольких переменных.
6	Тема 6 Численное дифференцирование и интегрирование	Постановка задачи численного дифференцирования. Приемы численного дифференцирования функций. Оценка точности численного дифференцирования. Постановка задачи численного интегрирования, принцип её решения. Метод прямоугольников, трапеций, Симпсона при численном интегрировании. Оценка точности численного интегрирования. Алгоритм вычисления определенного интеграла с помощью формул численного интегрирования.
7	Тема 7 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	Постановка задачи численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка погрешности интегрирования. Примеры решения задач.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 5 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом касательных, хорд, комбинированным методом	2	Отчет, РЗ, Т26	ОПК-3
2	3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	2	Отчет, РЗ	ОПК-3
3	4	Интерполирование табличных функций	2	Отчет, РЗ, Т4	ОПК-3, ПК-20
4	5	Аппроксимация функции одной переменной методом наименьших квадратов	2	Отчет, РЗ	ОПК-3, ПК-20

5	6	Вычисление определенного интеграла численными методами	2	Отчет, РЗ, Т6	ОПК-3
---	---	--	---	---------------	-------

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 индивидуального расчетного задания

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

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 по результатам выполнения контрольной работы;
- тестирования (компьютерного);

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

– проверки письменного домашнего индивидуального расчетного задания (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий; простые задания используются для оценки умений, сложные задания используются для оценки навыков);

- проверки выполнения лабораторных работ;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) –своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных 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.

Критерии для оценивания компьютерного тестирования

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.

Критерии для оценивания защиты лабораторных работ

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 и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольные тесты с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции 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)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками 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

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 Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Цель контроля достигается при выполнении и защиты обучающимися лабораторных работ, обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

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
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	выполнение лабораторных работ	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

технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)				
--	--	--	--	--

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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции	
		сформирована	не сформирована
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное или частичное понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.
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: основы численных методов решения прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками 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	Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы. Полное решение предложенных практических заданий или выполнение большинства заданий Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов Решение практических заданий не предложено Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля приведен в приложении 3.

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Критерии оценивания компьютерного тестирования приведены в разделе 6.3.

Тесты Т1–Т6 используется для текущего контроля. Тесты проводятся в компьютерном классе с использованием системы поддержки учебных курсов Moodle. В базе от 50 до 150 вопросов и заданий, подобных показанным в примере, из которых 9-10 вопросов (заданий) методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

Пример вопросов теста для текущего контроля по теме Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом простых итераций (Т1)

3. Задание {{ 3 }} T2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

- $x-3 = (2x+1)$,
- $\sin(x^2) = x^2-0.2$,
- $x^2 = 100$,
- $5x = 8$,
- $x = 10$.

4. Задание {{ 4 }} T2 № 1

Корнем нелинейного уравнения называется

- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого исходное уравнение обращается в тождество,
- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ обращается в тождество,
- такое значение независимой переменной x , при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ имеет одинаковое значение,
- такое значение независимой переменной x , при котором одна из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
- такое значение независимой переменной x , при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ примет заданное значение,

5. Задание {{ 5 }} T2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может быть решена в:

- 2 этапа,
- 3 этапа,
- 1 этап,

6. Задание {{ 6 }} T2 № 1

Решить нелинейное уравнение, значит,...

- найти действительные значения корней в области существования функции,
- найти такие значения, при которых функция имеет определенную точность вычисления,
- найти действительные значения корней в заданной области или в области определения функции,

Задания, включаемые в лабораторные работы

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Выполнение лабораторной работы ВР является показателем текущего контроля. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе с использованием табличного процессора. Разработано 40 вариантов заданий, подобных показанному в примере.

Пример заданий к лабораторной работе 1.

Задано нелинейное уравнение $f(x)=0$, погрешность решения уравнения $\varepsilon=0,0001$.

Требуется найти приближенное значение корня уравнения X методом простых итераций и методом половинного деления и оценить его погрешность ΔX

$$\ln x + 0,55x = 0$$

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 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.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. 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 групповых дискуссий, ролевых игр, анализа ситуаций и имитационных моделей), 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

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

Лабораторные работы

Лабораторные работы выполняются с использованием компьютерных технологий. Порядок выполнения лабораторных работ изложен в соответствующих учебно-методических материалах. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по применяемым методам и компьютерным технологиям, ответы на вопросы.

Текущий контроль при выполнении лабораторных работ проводится в форме оценивания самостоятельности выполнения, достигнутых результатов, своевременности окончания.

Текущий контроль защиты лабораторных работ проводится в форме компьютерного тестирования и (или) выполнения несложных заданий.

7.4 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:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
 - самостоятельно выполнить расчетные задания по внеаудиторной СРС ;
 - использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

7.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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 и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, 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, учебно-методических пособиях, сборниках примеров и задач, описаниях лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное тестирование, расчетные работы, защиты лабораторных работ.

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, 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 лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 8 лабораторных работ.

Студент не допускается к выполнению лабораторной работы, если:

а) у студента отсутствуют записи с разобранным на практических занятиях примером выполнения задания лабораторной работы;

б) студент не представляет, какое задание и какими методами он должен выполнить;

в) имеются невыполненные ранее лабораторные работы.

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

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

Выполненная лабораторная работа должна быть проверена преподавателем. Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о выполнении лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе, который готовится студентом заранее. Для всех лабораторных работ оформляется один общий титульный лист. На титульном листе должны быть указаны наименование дисциплины, фамилия и инициалы студента, код учебной группы, фамилия и инициалы преподавателя, таблица для проставления отметок о выполнении и защиты лабораторной работы.

Выполненная и проверенная преподавателем лабораторная работа должна быть защищена. К защите лабораторной работы студенты оформляют протокол работы, который включает в себя распечатку отчетов компьютерной программы, содержащих результаты выполнения лабораторной работы.

Защита лабораторной работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических материалах к дисциплине. Критерии оценивания защиты лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе.

В конце семестра протоколы выполнения всех лабораторных работ сшиваются вместе с титульным листом, на котором должны быть отметки преподавателя о выполнении и защите всех лабораторных работ, и сдаются преподавателю.

7.6. 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 рекомендуется:

1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2) перед следующей лекцией 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

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 8 лабораторных работ.

Описания порядка выполнения всех лабораторных работ содержатся в системе поддержки учебных курсов Moodle. Описание каждой лабораторной работы может содержать: теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробные указания по выполнению лабораторной работы с использованием компьютерных технологий, задание на лабораторную работу.

Для подготовки к выполнению лабораторной работы необходимо:

а) уяснить теоретические основы выполнения лабораторной работы, которые изложены в методических указаниях по выполнению;

б) просмотреть примеры выполнения заданий лабораторной работы, разобранные на практических занятиях;

в) ознакомиться с заданием на лабораторную работу. Необходимо тщательно проанализировать общее и индивидуальное задание (соответствующий вариант) на лабораторную работу. Для каждого пункта задания следует выяснить, с какими информационными технологиями предстоит работать при выполнении задания этого пункта, а также в каком разделе методических указаний по выполнению лабораторной работы приведено пояснение.

Студент не допускается к выполнению лабораторной работы, если:

а) у студента отсутствуют записи с разобранным на практических занятиях примером выполнения задания лабораторной работы;

б) студент не представляет, какое задание и какими методами он должен выполнить;

в) имеются невыполненные ранее лабораторные работы.

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

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

Выполненная лабораторная работа должна быть проверена преподавателем. Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о выполнении лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе, который готовится студентом заранее. Для каждой из лабораторных работ оформляется свой титульный лист. На титульном листе должны быть указаны наименование дисциплины, фамилия и инициалы студента, код учебной группы, фамилия и инициалы преподавателя, таблица для проставления отметок о выполнении и защиты лабораторной работы.

Выполненная и проверенная преподавателем лабораторная работа должна быть защищена. К защите лабораторной работы студенты оформляют протокол работы, который включает в себя распечатку отчетов компьютерной программы, содержащих результаты выполнения лабораторной работы.

При подготовке к защите лабораторной работы следует, при необходимости, доработать результаты лабораторной работы, провести анализ полученных результатов и сделать соответствующие выводы.

Подготовка к ответу на теоретический вопрос заключается в индивидуальной работе с материалами лекций, основной литературой, интернет-ресурсами. При необходимости, следует повторить выполнение лабораторной работы или отдельных заданий с использованием других исходных данных.

Защита лабораторной работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических материалах к дисциплине. Критерии оценивания защиты лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе.

В конце семестра протоколы выполнения всех лабораторных работ сшиваются вместе и сдаются преподавателю.

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 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 сделать рисунок, поясняющий ее суть.
3. 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 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.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине приведено в системе поддержки учебных курсов Moodle

7.7. 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).

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
Охорзин В.А. Прикладная математика в системе Mathcad:] : Учеб. Пособ. / В. А. Охорзин. - 3-е Изд., Стереотип. - Спб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 348 С.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Копченова Н.В., Марон И.А. — Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособ. / Н. В. Копченова, И. А. Марон. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 367 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
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
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 институт Новомосковск, 2010.- 36 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Численные методы интегрирования на ЭВМ. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2008, 28 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч. /П.Е. Данко и др. – 7-е изд., испр. – М.: ОНИКС: Мир и Образование, 2009. – 368с.	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 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 5.06.2017).

2. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=167> (дата обращения: 5.06.2017).

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 5.06.2017).

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
Лекционная аудитория	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 213 с.к.)	приспособлено*
Лаборатория информационных технологий (компьютерный класс 329 с.к., 331 с.к.)	Учебная мебель. 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. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран). Принтер	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 213 с.к.).	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (219 с.к.)	Учебная мебель. Компьютер в сборе (3 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, учебно-методическим материалам.	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.

Лицензия: The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией GPL.

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Табличный процессор LibreOffice Calc. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC. Распространяется под лицензией LGPLv2.1.

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.В.ДВ.01.01 Вычислительная математика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **2 / 72** Контактная работа 14 час., из них: лекционные 4, лабораторные 10. Самостоятельная работа студента 54 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 – Вычислительная математика относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Прикладная информатика, и является основой для последующих дисциплин: Основы научных исследований, Основы постановки эксперимента, Моделирование химико-технологических процессов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области использования современных информационных технологий, прикладных программных средства, математических методов при решении задач профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о методах прикладной математики
- освоение способов решения прикладных задач математики
- использование пакетов прикладных программ при решения прикладных задач

4. Содержание дисциплины

Элементы теории погрешностей. Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Решение систем линейных и нелинейных уравнений. Приближение функций одной переменной (интерполирование функций). Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций). Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	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	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками 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

Разработчики

Доцент «ВТИТ» НИ РХТУ _____ Артамонова Л.А.

Доцент «ВТИТ» НИ РХТУ _____ Гербер Ю.В.

Зав. кафедрой «ВТИТ» НИ РХТУ,
 к.т.н., доцент _____ Пророков А.Е.

Руководитель направления (ООП)

Зав.каф. ХТОВиПМ,

д.х.н., профессор

Лебедев К.С.

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Контрольная работа (Индивидуальное домашнее расчетное задание)

Задание 1

Определить какое равенство точнее.

Задание 2

Округлить сомнительные цифры числа, оставив только верные знаки:

А) в узком смысле (гарантированный результат)

Б) в широком смысле (в форме Крылова)

Задание 3

Отделить корни уравнений:

А) аналитически

Б) аналитически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01

В) графически

Г) графически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01.

Задание 4

Отделить корни уравнения графически и уточнить один из корней методом касательных с точностью 0,001.

Задание 5

Отделить корни уравнения аналитически и уточнить один из корней методом хорд с точностью 0,001.

Задание 6

Отделить корни уравнения аналитически или графически и уточнить все корни комбинированным методом хорд и касательных с точностью 0,001.

Задание 7

Используя метод простых итераций, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

Задание 8

Используя метод Ньютона, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

Задание 9

Вычислить определенный интеграл по формуле трапеций с тремя десятичными знаками после запятой.

Задание 10

Вычислить определенный интеграл по формуле парабол (Симпсона), разделив отрезок интегрирования на 8 частей; оценить погрешность результата, составив таблицу конечных разностей для оценки значения производной нужного порядка.

Задание 11

Методом Эйлера решить дифференциальное уравнение первого порядка, удовлетворяющее начальным условиям $y(x_0)=Y_0$ на отрезке от a до b с шагом 0,1. В расчетах сохранять не менее 4 цифр после запятой.

1. Варианты задания 1 и 2

№	Формула	Исходные данные
1	$y = a \cdot b^2 - \frac{c}{x} + k$	$a_k=0.9656 \quad b_r=2.765 \quad c=18.768 \pm 0.0004 \quad x=24.4800 \pm 0.0006 \quad k_r=17.45$
2	$y = \frac{b}{a} - cx + k$	$a_k=0.9656 \quad b_r=2.765 \quad c=18.768 \pm 0.0004 \quad x=24.480 \pm 0.0006 \quad k_r=17.45$
3	$y = ab^2 - \frac{x}{c} - k$	$a_k=0.9656 \quad b_r=2.765 \quad c=18.768 \pm 0.0004 \quad x=24.480 \pm 0.0006 \quad k_r=17.45$
4	$y = \frac{b}{a} - cx + k$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995 \pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0 \pm 0.6$
5	$y = a - \frac{c}{b} + \frac{x^2}{k}$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995 \pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0 \pm 0.6$
6	$y = \frac{a}{b^2} - \frac{c}{x} + k$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995 \pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0 \pm 0.6$
7	$y = \frac{a}{b} + \frac{x^2}{c} - k$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995 \pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0 \pm 0.6$
8	$y = \frac{a^2}{b} - x^2 c + k$	$a_k=154.5 \quad b_r=9659 \quad c_k=234 \quad x=98.3 \pm 0.6 \quad k_k=29854$
9	$y = ab - \frac{x^2}{c} - k$	$a_k=154.5 \quad b_r=9659 \quad c_k=234 \quad x=98.3 \pm 0.6 \quad k=29854 \pm 26$
10	$y = a + b + ck$	$a_r=0.145 \quad b_r=321 \quad c_r=78.2 \quad k_r=2.096$
11	$y = a + b + cg$	$a_r=0.301 \quad b_r=193.1 \quad c_r=11.58 \quad g_r=3.76$

12	$y = a - b + cx$	$a_r=398.5 \quad b_r=72.28 \quad c_r=0.3457 \quad x_r=274.452$
13	$y = x_1 + x_2 + x_3x_2^2$	$x_1=197.6\pm 0.2 \quad x_2=23.44\pm 0.22 \quad x_3=201.55 \quad \delta x_3=0.0843\%$
14	$y = ab - c + x^2$	$a_r=3.49 \quad b_r=8.6 \quad c_r=12.48 \quad x_r=2.765$
15	$y = ab - cx$	$a_r=25.1 \quad b_r=1.743 \quad c_r=12.323 \quad x_r=7.11$
16	$y = ab - \frac{c}{x}$	$a_r=0.22 \quad b_r=16.5 \quad c_r=0.74 \quad x_r=0.056$
17	$y = abc - x$	$a_r=0.253 \quad b_r=654 \quad c_r=83.6 \quad x_k=896.34$
18	$y = abc - x^2$	$a_k=8.764 \quad b_r=19.31 \quad c=0.9650\pm 0.0002 \quad x_r=194$
19	$y = \frac{b^2}{a} + \frac{c}{x} - k$	$a_k=0.9656 \quad b_r=2.765 \quad c=18.768\pm 0.0004 \quad x=24.4800\pm 0.0006 \quad k_r=17.45$
20	$y = ab^2 + \frac{x}{c} - k$	$a_k=0.9656 \quad b_r=2.765 \quad c=18.768\pm 0.0004 \quad x=24.4800\pm 0.0006 \quad k_r=17.45$
21	$y = m \frac{a}{k} - \frac{c}{b} + \frac{x^2}{k}$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995\pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0\pm 0.6 \quad m=0.8670\pm 0.0007$
22	$y = \frac{a^2}{b} - xc + k$	$a_k=154.5 \quad b_r=9.659 \quad c_k=234 \quad x=98.3\pm 0.6 \quad k_k=29854$
23	$y = a + b^2 + c^3k$	$a_r=0.145 \quad b_r=321 \quad c_r=78.2 \quad k_r=2.096$
24	$y = a^3b - \sqrt{c} + x^2$	$a_r=3.49 \quad b_r=8.6 \quad c_r=12.48 \quad x_r=2.765$
25	$y = 25a + b + c^2g^3$	$a_r=0.301 \quad b_r=193.1 \quad c_r=11.58 \quad g_r=3.76$
26	$y = \sqrt{x_1} + x_2 + \sqrt{x_3}x_2^2$	$x_1=197.6\pm 0.2 \quad x_2=23.44\pm 0.22 \quad x_3=201.55 \quad \delta x_3=0.0843\%$
27	$y = x_1^2 + x_2^3 + x_3x_2$	$x_1=1.6\pm 0.2 \quad x_2=2.44\pm 0.22 \quad x_3=1.55 \quad \delta x_3=0.843\%$
28	$y = x_1x_2^2 + \sqrt{x_3}$	$x_1=1.6\pm 0.2 \quad x_2=2.44\pm 0.22 \quad x_3=1.55 \quad \delta x_3=0.843\%$
29	$y = \frac{a}{k} - \frac{cm}{b} + \frac{x^2}{k}$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995\pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0\pm 0.6 \quad m=0.8670\pm 0.0007$
30	$y = \frac{a}{k} - \frac{c}{bm} + \frac{x^2}{k}$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995\pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0\pm 0.6 \quad m=0.8670\pm 0.0007$

Индивидуальные задания к номерам 3-6

№	$f(x)=0$	№	$f(x)=0$
1	$\ln x + 0,55x = 0$	21	$\ln x + 0,517x = 0$
2	$e^{-x} - x^3 + 0,3 = 0$	22	$\lg x + 0,26x - 0,51 = 0$
3	$1,5 \ln x - 1/x = 0$	23	$\sin x + x^3 - 0,3 = 0$
4	$e^{-x} - x^3 - 0,1 = 0$	24	$1,6 \ln x + 0,6x = 0$
5	$\sin x + x^3 - 1,3 = 0$	25	$e^x + x^3 + x^2 - 3,5 = 0$
6	$\cos x - x^3 - 0,28 = 0$	26	$e^{-x} - x^3 - 0,13 = 0$
7	$e^x + x^2 + x - 3,5 = 0$	27	$x - 3\cos^2(1,04x) = 0$

8	$e^{-x} - (x-2)^2 = 0$	28	$e^{-x} - 2x + 0,5 = 0$
9	$e^{-x} + x^2 - 1,5 = 0$	29	$\cos x - x + 0,2 = 0$
10	$e^x + x^2 - 2,5 = 0$	30	$e^{-x} - 3,5x + 0,13 = 0$
11	$e^x + x^3 - 2 = 0$	31	$\sin x - x + 0,4 = 0$
12	$e^x + x^3 + x^2 - 3,1 = 0$	32	$\ln x - x/2 + 2 = 0$
13	$e^{-x} + x^2 + x - 2,1 = 0$	33	$2 \cdot \operatorname{arctg}(x) - 3x + 1 = 0$
14	$e^{-x} - x^3 - 0,5 = 0$	34	$\arcsin(x) - 2x + 0,5 = 0$
15	$\cos x - x^3 - 0,6 = 0$	35	$e^{-2x} - 3x + 0,01 = 0$
16	$e^x - 3(x-1)^2 = 0$	36	$e^x + x^3 + x^2 + x - 4 = 0$
17	$1,2 \lg x - 1/x^2 = 0$	37	$\ln x + 0,5x + 0,2 = 0$
18	$2e^{-x} - x^2 = 0$	38	$3 \cdot \operatorname{arctg}(x/2) - 4x + 2 = 0$
19	$e^{-2x} - x^2 = 0$	39	$\arcsin(x) - x/2 - 0,1 = 0$
20	$\cos x - x^3 - 0,2 = 0$	40	$e^{-4x} - 4x + 4 = 0$

Индивидуальные задания к номерам 7-8

1. $\sin(x+1) - y = 1,2$
 $2x + \cos y = 2$
2. $\cos(x-1) + y = 0,5$
 $x - \cos y = 3$
3. $\sin x + 2y = 2$
 $\cos(y-1) + x = 0,7$
4. $\cos x + y = 1,5$
 $2x - \sin(y-0,5) = 1$
5. $\sin(x+0,5) - y = 1$
 $\cos(y-2) + x = 0$
6. $\cos(x+0,5) + y = 0,8$
 $\sin y - 2x = 1,6$
7. $\sin(x-1) = 1,3 - y$
 $x - \sin(y+1) = 0,8$
8. $2y - \cos(x+1) = 0$
 $x + \sin y = -0,4$
9. $\cos(x+0,5) - y = 2$
 $\sin y - 2x = 1$
10. $\sin(x+2) - y = 1,5$
 $x + \cos(y-2) = 0,5$
11. $\sin(y+1) - x = 1,2$
 $2y + \cos x = 2$
12. $\cos(y-1) + x = 0,5$
 $y - \cos x = 3$
13. $\sin y + 2x = 2$
 $\cos(x-1) + y = 0,7$
14. $\cos y + x = 1,5$
 $2y - \cos(x-0,5) = 1$
15. $\sin(y+0,5) - x = 1$
 $\cos(x-2) + y = 0$
16. $\cos(y+0,5) + x = 0,8$
 $\sin x - 2y = 1,6$
17. $\sin(y-1) + x = 1,3$
 $y - \sin(x+1) = 0,8$
18. $2x - \cos(y+1) = 0$
 $y + \sin x = -0,4$
19. $\cos(y+0,5) - x = 2$
 $\sin x - 2y = 1$
20. $\sin(y+2) - x = 1,5$
 $y + \cos(x-2) = 0,5$

Индивидуальные задания к номерам 9-10

№	Интеграл	№	Интеграл	№	Интеграл
1	$\int_{1,2}^2 \frac{\lg(x+2)}{x} dx$	11	$\int_{0,18}^{0,98} \frac{\sin x}{x+1} dx$	21	$\int_{1,3}^{2,1} \frac{\sin(x^2-1)}{2\sqrt{x}} dx$
2	$\int_{1,6}^{2,4} (x+1) \sin x dx$	12	$\int_{0,2}^{1,8} \sqrt{x+1} \cos(x^2) dx$	22	$\int_{0,2}^{1,0} (x+1) \cos(x^2) dx$
3	$\int_{0,2}^1 \frac{\operatorname{tg}(x^2)}{x^2+1} dx$	13	$\int_{1,4}^3 x^2 \lg x dx$	23	$\int_{0,8}^{1,2} \frac{\sin(x^2-0,4)}{x+2} dx$
4	$\int_{0,6}^{1,4} \frac{\cos x}{x+1} dx$	14	$\int_{1,4}^{2,2} \frac{\lg(x^2+2)}{x+1} dx$	24	$\int_{0,15}^{0,63} \sqrt{x+1} \lg(x+3) dx$
5	$\int_{0,4}^{1,2} \sqrt{x} \cos(x^2) dx$	15	$\int_{0,4}^{1,2} \frac{\cos(x^2)}{x+1} dx$	25	$\int_{1,2}^{2,8} \frac{\lg(1+x^2)}{2x-1} dx$
6	$\int_{0,8}^{1,2} \frac{\sin(2x)}{x^2} dx$	16	$\int_{0,8}^{1,6} (x^2+1) \sin(x-0,5) dx$	26	$\int_{0,6}^{0,72} (\sqrt{x}+1) \operatorname{tg} 2x dx$
7	$\int_{0,8}^{1,6} \frac{\lg(x^2+1)}{x} dx$	17	$\int_{0,6}^{1,4} x^2 \cos x dx$	27	$\int_{0,8}^{1,2} \frac{\cos x}{x^2+1} dx$
8	$\int_{0,4}^{1,2} \frac{\cos x}{x+2} dx$	18	$\int_{1,2}^2 \frac{\lg(x^2+3)}{2x} dx$	28	$\int_{1,2}^{2,8} (\frac{x}{2}+1) \sin \frac{x}{2} dx$
9	$\int_{0,4}^{1,2} (2x+0,5) \sin x dx$	19	$\int_{2,5}^{3,3} \frac{\lg(x^2+0,8)}{x-1} dx$	29	$\int_{0,8}^{1,6} \frac{\lg(x^2+1)}{x+1} dx$
10	$\int_{0,4}^{0,8} \frac{\operatorname{tg}(x^2+0,5)}{1+2x^2} dx$	20	$\int_{0,5}^{1,3} \frac{\operatorname{tg} x}{x+1} dx$	30	$\int_{1,6}^{3,2} \frac{x}{2} \lg(\frac{x^2}{2}) dx$

Образец выполнения контрольной работы
по курсу «Вычислительная математика»

Задание 1

Определить какое равенство точнее: $\sqrt{34} = 5,83$ $\frac{9}{17} = 0,529$

Решение

1. Вычислим каждое арифметическое выражение с большим количеством цифр после запятой

$$a = \sqrt{34} = 5,83095 \quad c = \frac{9}{17} = 0,529411$$

2. Вычислим предельные абсолютные погрешности каждого выражения:
 $\Delta a = |5,83095 - 5,83| = 0,00095$ $\Delta c = |0,529411 - 0,529| = 0,000411$

3. Вычислим предельные относительные погрешности каждого выражения:

$$\delta a = \frac{\Delta a}{|a|} = \frac{0,00095}{5,83} = 0,00016 = 0,016\% \quad \delta c = \frac{\Delta c}{|c|} = \frac{0,000411}{0,529} = 0,00078 = 0,078\%$$

4. Сравним результаты.

Так как δa (0,016 %) < δc (0,078 %), то первое равенство $\sqrt{34} = 5,83$ более точное, чем второе равенство

$$\frac{9}{17} = 0,529.$$

Задание 2

Округлить сомнительные цифры числа, оставив только верные знаки:

- А) в узком смысле (гарантированный результат) $72,353 \pm 0,026$
 Б) в широком смысле (в форме Крылова) $2,3544$ ($\delta a = 0,2\%$)

Решение А)

Определяем приближенно верные цифры числа добавлением погрешности

$$72,353 + 0,026 = 72,379 \quad (\text{те цифры, которые не изменились}) - \text{верные 3 цифры: } 72,3$$

2. Проверяем по определению верность последней выделенной цифры 3,

Цифра приближённого числа считается *верной*, если абсолютная погрешность числа не превосходит 5 единиц в разряде, следующем за этой цифрой.

Так как погрешность числа $0,026 < 0,05$ (после 3 должно следовать 5 сотых), то цифра 3 верная и все цифры до нее тоже верные.

3. Округлим число до верных цифр по правилам округления: $72,353 \approx 72,4$

$$4. \text{ Вычислим погрешность округления } \Delta_{\text{окр}} = |72,353 - 72,4| = 0,047$$

$$5. \text{ Вычислим суммарную погрешность, для этого складываем исходную погрешность и погрешность округления: } \Delta\Sigma = 0,026 + 0,047 = 0,073$$

6. Вновь проверяем по определению верность последней цифры округленного числа

Так как погрешность округленного числа $\Delta\Sigma = 0,073 > 0,05$ (после 4 должно следовать 5 сотых), – сомнительная и число следует округлить до двух значащих цифр:

$$72,353 \approx 72$$

7. Повторим проверку для числа 72

$$\Delta_{\text{окр}} = |72,353 - 72| = 0,353$$

$$\Delta\Sigma = 0,026 + 0,353 = 0,379$$

Так как погрешность округленного числа $\Delta\Sigma = 0,379 < 0,5$, то цифры 72 верные.

Ответ: Число 72 – верное в узком смысле.

Решение Б)

1. $2,3544$ ($\delta a = 0,2\%$) Известна относительная погрешность числа. Для округления нужно знать абсолютную погрешность числа.

$$\text{Вычислим абсолютную погрешность числа: } \Delta a = 0,02\% \times 2,3544 = 0,002 \times 2,3544 = 0,0047$$

2. Определяем приближенно верные цифры числа добавлением погрешности

$$2,3544 + 0,0047 = 2,3591 \quad (\text{те цифры, которые не изменились}) - \text{верные 3 цифры: } 2,35$$

2. Проверяем по определению верность последней выделенной цифры 5,

Цифра приближённого числа считается *верной*, если абсолютная погрешность числа не превосходит 5 единиц в разряде, следующем за этой цифрой.

Так как погрешность числа $0,0047 < 0,005$ (после 5 должно следовать 5 тысячных), то цифра 5 верная и все цифры до нее тоже верные.

3. Округлим число до верных цифр по правилам округления: $2,3544 \approx 2,35$

$$4. \text{ Вычислим погрешность округления } \Delta_{\text{окр}} = |2,3544 - 2,35| = 0,0044$$

$$5. \text{ Вычислим суммарную погрешность, для этого складываем исходную погрешность и погрешность округления: } \Delta\Sigma = 0,0047 + 0,0044 = 0,0091$$

6. Вновь проверяем по определению верность последней цифры округленного числа в широком смысле (форма Крылова)

Так как погрешность округленного числа $\Delta\Sigma = 0,0091 < 0,01$, то число 2,35 имеет все верные цифры в широком смысле.

Задание 3

Отделить корни уравнений:

А) аналитически $5^x - 6x - 3 = 0$

Б) аналитически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01 $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3 = 0$

В) графически $2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = 3 \cdot x - 2$

$$\log_{0,5}(x+1) = \frac{1}{x}$$

Г) графически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01.

Решение А)

$$\text{Отделить аналитически корни уравнения: } 5^x - 6x - 3 = 0$$

1. Найдем выражение для производной от функции $f(x) = 5^x - 6x - 3$

$$f'(x) = 5^x \cdot \ln(5) - 6$$

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

$$5^x \cdot \ln(5) - 6 = 0 \quad \text{или} \quad 5^x = \frac{6}{\ln(5)} = \frac{6}{1.6094} = 3.728$$

Прологарифмируем последнее выражение и найдем x

$$x \cdot \ln(5) = \ln(3.728) \quad \text{откуда} \quad x = \frac{\ln(3.728)}{\ln(5)} = 0.8176$$

3. Таким образом, точка $x=0,8176$ разделила ось x на две части, определим знаки на границах этих частей:

Значение x	$-\infty$	$0,8176 \approx 1$	$+\infty$
Знак $f(x)$	+	-	+

4. Так как функция $f(x)$ меняет знак дважды, то уравнение $f(x) = 0$ имеет два корня на отрезках $(-\infty; 1]$ и $[1; +\infty)$.

5. Отрезки имеют неопределенные границы (∞) . Требуется сузить границы отрезка. Для этого рассчитаем значения функции в других точках этих отрезков:

Значение x	-2	-1	0	1	2
Знак $f(x)$	$\approx +9$	$\approx +3$	-2	-4	10

Функция $f(x)$ меняет знак на отрезках $[-1; 0]$ и $[1; 2]$.

Ответ: уравнение $5^x - 6x - 3 = 0$ имеет два корня на отрезках $[-1; 0]$ и $[1; 2]$.

Решение Б)

Отделить корни уравнения $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3 = 0$ аналитически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01

1. Найдем выражение для производной от функции $f(x) = x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3$:

$$f'(x) = 4x^3 - 3x^2 - 4x + 3$$

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

$$4x^3 - 3x^2 - 4x + 3 = 0 \quad \text{или} \quad (4x^3 - 4x) - 3x^2 + 3 = 0 \quad \text{или} \quad 4x(x^2 - 1) - 3(x^2 - 1) = 0 \quad \text{или} \quad (4x - 3)(x^2 - 1) = 0$$

Откуда: $x_1 = -1$; $x_2 = 1$; $x_3 = \frac{3}{4} = 0,75$;

3. Определим знаки функции $f(x)$ на границах всех частей числовой оси X :

Значение x	$-\infty$	-1	0,75	1	$+\infty$
Знак $f(x)$	+	-6	-1,98	-2	+

4. Так как функция $f(x)$ меняет знак дважды, то уравнение $f(x) = 0$ имеет два корня на отрезках $(-\infty; -1]$ и $[1; +\infty)$

5. Так как отрезки имеют неопределенные границы (∞) , то требуется сузить границы отрезков. Для этого рассчитаем значения функции в других точках этих отрезков:

Значение x	-2	-1	1	2
Знак $f(x)$	+7	-6	-2	+3

6. Функция $f(x)$ меняет знак на отрезках $[-2; -1]$ и $[1; 2]$.

Ответ: уравнение $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3 = 0$ имеет два корня на отрезках $[-2; -1]$ и $[1; 2]$.

7. Уточним корень уравнения на отрезке $[1; 2]$ методом половинного деления с точностью до 0,01. Для этого продолжим анализ знаков функции, деля каждый отрезок имеющий корень пополам:

обозначим концы отрезка $[a; b]$ Середина первого отрезка $c=1,5$. Функция в середине равна -1,3125. Функция меняет знак на половине $[1,5; 2]$. Далее будем делить уже этот отрезок пополам. Точность вычисления корня определяется в методе половинного деления половиной ширины отрезка деления. На первом шаге точность равна $(b-a)/2 = (2-1)/2 = 0,5$. Деление отрезка следует продолжать до тех пор пока точность вычисления корня и модуль функции в середине отрезка не станут меньше требуемой точности 0,01. Результаты сведены в таблицу:

Значение a	$f(a)$	середина отрезка c	$F(c)$	Значение b	$f(b)$	точность $(b-a)/2$	Выбираем отрезок
1	-2	1,5	-1,3125	2	3	0,5	1,5; 2
1,5	-1,3125	1,75	0,1445	2	3	0,25	1,5; 1,75
1,5	-1,3125	1,625	-0,724	1,75	0,1445	0,125	1,625; 1,75
1,625	-0,724	1,6875	-0,3291	1,75	0,1445	0,0625	1,6875; 1,75
1,6875	-0,3291	1,7188	-0,1022	1,75	0,1445	0,03125	1,7188; 1,75
1,7188	-0,1022	1,7344	0,0185	1,75	0,1445	0,015625	1,7188; 1,7344
1,7188	-0,1022	1,7266	-0,0425	1,7344	0,0185	0,007813	1,7266; 1,7344
1,7266	-0,0425	1,7305	-0,0122	1,7344	0,0185	0,0039	1,7305; 1,7344
1,7305	-0,0122	1,7325	0,0035	1,7344	0,0185	0,00195	
		Корень	< 0,01			< 0,01	

Ответ: уравнение $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3 = 0$ на отрезке $[1; 2]$ имеет корень равный $1,7325 \pm 0,01$.

Решение В)

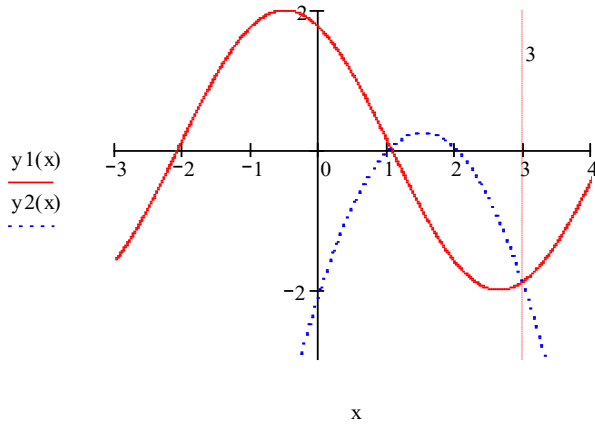
$$2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = 3 \cdot x - 2 \quad \text{графически}$$

$$2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = -x^2 + 3 \cdot x - 2$$

1. Преобразуем исходное уравнение к виду

$$2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right), \text{ а через } y_2 = -x^2 + 3 \cdot x - 2.$$

3. Построим графики этих функций



Определим точки пересечения графиков. Графики пересекаются в двух точках: при $x \approx 1$ и $x \approx 3$

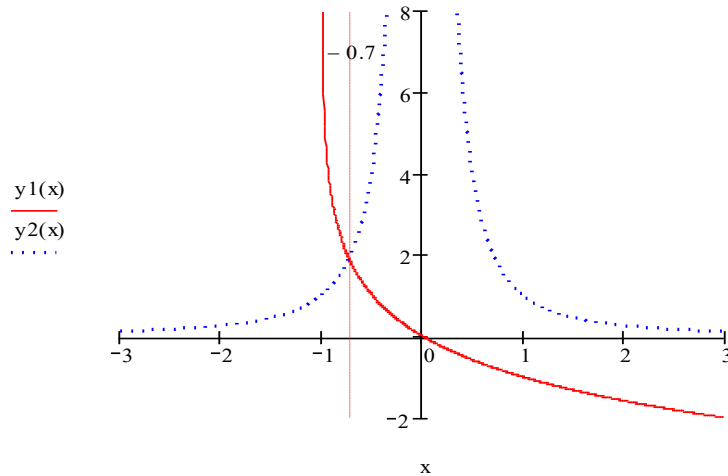
Ответ: уравнение $2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = 3 \cdot x - 2$ имеет два корня $x \approx 1$ и $x \approx 3$.

Решение Г)

$$\log_{0.5}(x+1) = \frac{1}{x^2}$$

Отделить корни уравнения графически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01.

1. Обозначим через $y_1 = \log_{0.5}(x+1) = \frac{\ln(x+1)}{\ln(0.5)}$, а через $y_2 = \frac{1}{x^2}$.



2. Построим графики этих функций

3. Определим точки пересечения графиков. Графики пересекаются в одной точке: при $x \approx -0.7$. Следовательно, уравнение имеет один корень ≈ -0.7

4. Уточним корень уравнения на отрезке $[-0.8; -0.6]$ методом половинного деления с точностью до 0,01. Для этого продолжим анализ знаков функции, деля каждый отрезок имеющий корень пополам: обозначим концы отрезка $[a; b]$. Середина первого отрезка $c = -0.7$. Функция $f(-0.8) = 0.7594$; $f(-0.6) = -1.4558$ в середине равна $f(-0.7) = -0.3039$. Функция меняет знак на половине $[-0.8; -0.7]$. Далее будем делить уже этот отрезок пополам. Точность вычисления корня определяется в методе половинного деления половиной ширины отрезка деления. На первом шаге точность равна $(b-a)/2 = (-0.6 - (-0.8))/2 = 0.1$. Деление отрезка следует продолжать до тех пор, пока точность вычисления корня и модуль функции в середине отрезка не станут меньше требуемой точности 0,01. Результаты сведены в таблицу:

Значение a	f(a)	середина c отрезка	f(c)	Значение b	f(b)	точность (b-a)/2	Выбираем отрезок
-0.8	0,7594	-0.7	-0,3039	-0.6	-1.4558	0,1	-0.8; -0.7
-0.8	0,7594	-0,75	0,2222	-0.7	-0,3039	0,05	-0,75; -0,7
-0,75	0,2222	-0.725	-0,04	-0.7	-0,3039	0,025	-0,75; -0,725
-0,75	0,2222	-0.7375	0,0911	-0.725	-0,04	0,0125	-0.7375; -0.725
-0.7375	0,0911	-0.7313	0,0261	-0.725	-0,04	0,00625	-0.7313; -0.725
-0.7313	0,0261	-0,7281	-0,0075	-0.725	-0,04	0,003125	1,7188; 1,7344
		Корень	< 0,01			< 0,01	

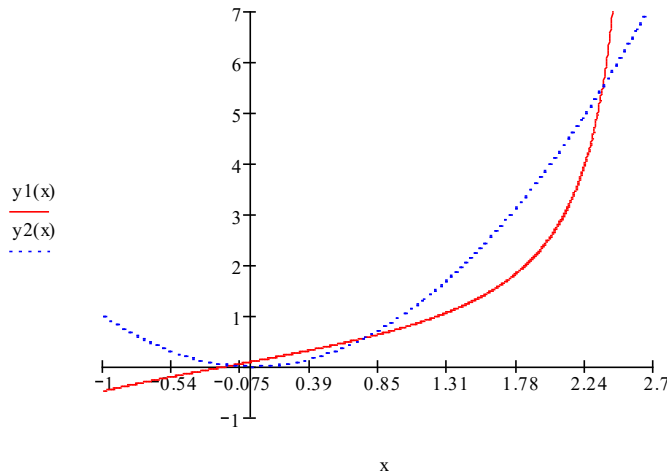
Ответ: уравнение имеет один корень равный $-0,7281 \pm 0,01$

Задание 4

Отделить корни уравнения $tg(0,55x + 0,1) = x^2$ графически и уточнить один из корней методом касательных с точностью 0,001.

Решение

1. Обозначим через $y1 = tg(0,55x + 0,1)$, а через $y2 = x^2$.
2. Построим графики этих функций



3. Определим точки пересечения графиков. Графики пересекаются в трех точках: при $x \approx -0,1$; $x \approx 0,85$ и $x \approx 2,5$
4. Будем уточнять корень $x \approx 0,85$. Этот корень лежит на отрезке от 0,4 до 1.
5. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку $[0,4; 1]$ Перепишем уравнение в виде:

$$tg(0,55x + 0,1) - x^2 = 0 \text{ и обозначим функцию } f(x) = tg(0,55x + 0,1) - x^2$$

- a. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(0,4) = 0,1714$ и $f(1) = -0,2398$, знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения (при вычислении тангенса угол выражается в радианах, т.е. $x = 0,4$ рад.);
- b. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:

$$f'(x) = 0,55 + 0,55tg^2(0,55x + 0,1) - 2x$$

$f'(0,4) = -0,1896$ $f'(1) = -1,1321$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна

- c. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:

$$f''(x) = 1,1 \cdot tg(0,55x + 0,1) \cdot (0,55 + 0,55 \cdot tg^2(0,55x + 0,1)) - 2$$

$f''(0,4) = -1,7775$ $f''(1) = -1,2743$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

Все три условия применимости итерационных методов выполняются, – корень на отрезке $[0,4; 1]$ единственный и его можно уточнять методом касательных.

6. Определим начальное приближение к корню: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $b=1$ (т.к. $f(1) = -0,2398$ и $f''(1) = -1,2743$), то $x_0 = 1$.

7. Вычисления будем проводить по формуле метода касательных $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$, где при $x_0 = 1$ $f(1) = -0,2398$ и

$$f'(1) = -1,1321. \text{ Тогда } x_1 = 1 - \frac{-0,2398}{-1,1321} = 0,7882$$

8. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	x_n	$tg(0,55x+0,1)$	$f(x_n)$	$f'(x_n)$	$ x_{n+1} - x_n $
0	1	0.7602	-0.2398	-1.1321	0.2128
1	0.7882	0.5906	-0.0306	-0.8345	0.0367
2	0.7515	0.5637	-0.0010	-0.7782	0.0013
3	0.7502	0.5628	-0.0000013	-0.7762	0.0000017

Вычисления следует закончить когда функция $f(x_n)$ и разность $|x_{n+1} - x_n|$ станут меньше требуемой точности 0,001.

Ответ: уравнение $tg(0,55x + 0,1) = x^2$ имеет корень $x = 0,7502 \pm 0,001$

Задание 5

Отделить корни уравнения $x^3 - 0,2x^2 + 0,5x + 1,5 = 0$ аналитически и уточнить один из корней методом хорд с точностью 0,001.

Решение

1. Найдем выражение для производной от функции $f(x) = x^3 - 0,2x^2 + 0,5x + 1,5$:

$$f'(x) = 3x^2 - 0,4x + 0,5$$

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

$$3x^2 - 0,4x + 0,5 = 0 \quad \text{или} \quad D = 0,16 - 6 < 0.$$

Откуда: функция $f(x)$ монотонна и не имеет минимумов и максимумов.

3. Определим знаки функции $f(x)$ на границах и в отдельных точках числовой оси X:

Значение x	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$
Знак f(x)	-	-0,2	1,5	2,8	+

4. Так как функция $f(x)$ меняет знак один раз ($f(-1) = -0,2$; $f(0) = 1,5$), то уравнение $f(x) = 0$ имеет один корень на отрезке $[-1; 0]$.

5. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку $[-1; 0]$:

- Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(-1) = -0,2$ и $f(0) = 1,5$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения;
- Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:

$$f'(x) = 3x^2 - 0,4x + 0,5$$

$f'(-1) = 3,9$ $f'(0) = 0,5$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна

- Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:

$$f''(x) = 6x - 0,4$$

$f''(-1) = -6,4$ $f''(0) = -0,4$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

Все три условия применимости итерационных методов выполняются, – корень на отрезке $[-1; 0]$ единственный и его можно уточнять методом хорд.

6. Определим начальное приближение к корню: функция и вторая производная имеют разные знаки на конце $b=0$ (т.к. $f(0) = 1,5$ и $f''(0) = -0,4$), то $x_0 = 0$.

7. Противоположный конец отрезка будет неподвижным $C = -1$.

8. Вычисления будем проводить по формуле метода хорд:
$$x_{n+1} = \frac{f(C) \cdot x_n - f(x_n) \cdot C}{f(C) - f(x_n)}$$

При $n=0$: $x_0 = 0$ $f(x_0) = f(0) = 1,5$ $C = -1$ $f(C) = f(-1) = -0,2$.

$$\text{Тогда } x_1 = \frac{-0,2 \cdot 0 - 1,5 \cdot (-1)}{-0,2 - 1,5} = \frac{1,5}{-1,7} = -0,8824$$

9. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	x_n	$f(x_n)$	$f(C)$	$ x_{n+1} - x_n $
0	0	1,5	-0,2	0,8824
1	-0,8824	0,2162	-0,2	0,0611
2	-0,9435	0,0105	-0,2	0,0028
3	-0,9463	0,0005	-0,2	0,0001
4	-0,9464	0	-0,2	

Вычисления следует закончить, когда функция $f(x_n)$ и разность $|x_{n+1} - x_n|$ станут меньше требуемой точности 0,001.

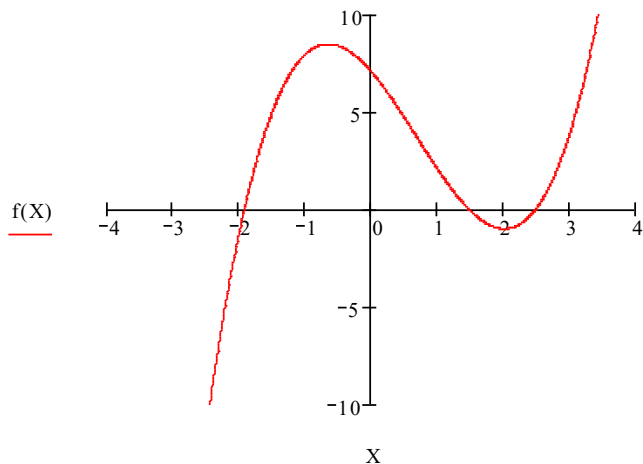
Ответ: уравнение $x^3 - 0,2x^2 + 0,5x + 1,5 = 0$ имеет корень $x = -0,9464 \pm 0,001$

Задание 6

Отделить корни уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ аналитически или графически и уточнить все корни комбинированным методом хорд и касательных с точностью 0,001.

Решение

1. Отделим корни графически. Для этого построим график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 - 4x + 7$



- Кривая три раза пересекает ось X, следовательно, уравнение имеет три корня на отрезках: $[-2; -1]$, $[1; 2]$ и $[2; 3]$.
- Уточним корень на отрезке $[-2; -1]$.
- Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку $[-2; -1]$:

- a. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(-2) = -1$ и $f(-1) = 8$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$;
- b. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:
 $f'(x) = 3x^2 - 4x - 4$
 $f'(-2) = 16$ $f'(-1) = 3$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна
- c. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:
 $f''(x) = 6x - 4$
 $f''(-2) = -16$ $f''(-1) = -10$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.
- Все три условия применимости итерационных методов выполняются, –корень на отрезке $[-2; -1]$ единственный и его можно уточнять комбинированным методом хорд и касательных.
5. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $a = -2$ (т.к. $f(-2) = -1$ и $f''(-2) = -16$), то $k_0 = -2$, а второй конец будем приближать методом хорд $z_0 = -1$.

6. Вычисления будем проводить по формулам: метода касательных: $k_{n+1} = k_n - \frac{f(k_n)}{f'(k_n)}$

и метода хорд: $z_{n+1} = \frac{f(k_n) \cdot z_n - f(z_n) \cdot k_n}{f(k_n) - f(z_n)}$ За корень по комбинированному методу хорд и касательных выбирается середина отрезка при каждом приближении

$$x_n = \frac{k_n + z_n}{2}$$

7. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	k_n	$f(k_n)$	$f'(k_n)$	z_n	$f(z_n)$	x_n	$f(x_n)$	$ k_n - z_n /2$
0	-2	-1	16	-1	8	-1,5	5,125	0,5
1	-1,9375	-0,031	15,0117	-1,8889	0,6804	-1,9132	0,3293	0,0243
2	-1,9354	0	14,9795	-1,9354	0,0008	-1,9354	0,0004	0,0000

Вычисления следует закончить, когда функция $f(x_n)$ и разность $|k_n - z_n|/2$ станут меньше требуемой точности 0,001. Первый корень уравнения равен $-1,9354 \pm 0,001$.

8. Теперь уточним корень на отрезке $[1; 2]$.

9. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку $[1; 2]$:

- a. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(1) = 2$ и $f(2) = -1$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$;

- b. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:

$$f'(x) = 3x^2 - 4x - 4$$

$f'(1) = -5$ $f'(2) = 0$ Производная на конце $b = 2$ равна нулю. Отрезок надо сузить с конца $b = 2$. Сузим отрезок до точки $b = 1,9$. Проверим в точке $b = 1,9$ значения функции и первой производной от функции: $f(1,9) = -0,961$ $f'(1,9) = -0,7$ Производные на концах отрезка $[1; 1,9]$ имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна.

- c. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:

$$f''(x) = 6x - 4$$

$f''(1) = 2$ $f''(1,9) = 7,4$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

Все три условия применимости итерационных методов выполняются, –корень на отрезке $[1; 1,9]$ единственный и его можно уточнять комбинированным методом хорд и касательных.

10. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $a = 1$ (т.к. $f(1) = 2$ и $f''(1) = 2$), то $k_0 = 1$, а второй конец будем приближать методом хорд $z_0 = 1,9$.

11. Вычисления будем проводить по формулам: метода касательных: $k_{n+1} = k_n - \frac{f(k_n)}{f'(k_n)}$

и метода хорд: $z_{n+1} = \frac{f(k_n) \cdot z_n - f(z_n) \cdot k_n}{f(k_n) - f(z_n)}$ За корень по комбинированному методу хорд и касательных выбирается середина отрезка при каждом приближении

$$x_n = \frac{k_n + z_n}{2}$$

12. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	k_n	$f(k_n)$	$f'(k_n)$	z_n	$f(z_n)$	x_n	$f(x_n)$	$ k_n - z_n /2$
0	1	2	-5	1,9	-0,961	1,45	0,0436	0,45
1	1,4	0,224	-3,72	1,6079	-0,4453	1,504	-0,1378	0,104
2	1,4602	0,0082	-3,4442	1,4696	-0,0238	1,4649	-0,0079	0,0047
3	1,4626	0	-3,4328	1,4626	0	1,4626	0	0

Вычисления следует закончить, когда функция $f(x_n)$ и разность $|k_n - z_n|/2$ станут меньше требуемой точности 0,001. Второй корень равен $1,4626 \pm 0,001$.

13. Теперь уточним корень на отрезке [2; 3].

14. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку [2; 3]:

a. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(2) = -1$ и $f(3) = 4$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$;

b. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:

$$f'(x) = 3x^2 - 4x - 4$$

$f'(2) = 0$ $f'(3) = 11$ Производная на конце $a = 2$ равна нулю. Отрезок надо сузить с конца $a = 2$. Сузим отрезок до точки $a = 2,1$. Проверим в точке $a = 2,1$ значения функции и первой производной от функции: $f(2,1) = -0,959$ $f'(2,1) = 0,83$ Производные на концах отрезка [2,1; 3] имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна.

c. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:

$$f''(x) = 6x - 4$$

$f''(2,1) = 8,2$ $f''(3) = 14$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

Все три условия применимости итерационных методов выполняются, – корень на отрезке [2,1; 3] единственный и его можно уточнять комбинированным методом хорд и касательных.

15. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $b = 3$ (т.к. $f(3) = 4$ и

$f''(3) = 14$), то $k_0 = 3$, а второй конец будем приближать методом хорд $z_0 = 2,1$.

16. Вычисления будем проводить по формулам: метода касательных: $k_{n+1} = k_n - \frac{f(k_n)}{f'(k_n)}$

и метода хорд: $z_{n+1} = \frac{f(k_n) \cdot z_n - f(z_n) \cdot k_n}{f(k_n) - f(z_n)}$ За корень по комбинированному методу хорд и касательных выбирается

середина отрезка при каждом приближении

$$x_n = \frac{k_n + z_n}{2}$$

17. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	k_n	$f(k_n)$	$f'(k_n)$	z_n	$f(z_n)$	x_n	$f(x_n)$	$ k_n - z_n /2$
0	3	4	11	2,1	-0,959	2,55	0,3764	0,45
1	2,6364	0,8775	6,3058	2,274	-0,679	2,4552	-0,0768	0,1812
2	2,4972	0,1117	4,7192	2,4321	-0,1725	2,4647	-0,0361	0,0325
3	2,4735	0,0031	4,4608	2,4716	-0,0055	2,4726	-0,0012	0,001
4	2,4728	0	4,4534	2,4728	0	2,4728	0	0

Вычисления следует закончить, когда функция $f(x_n)$ и разность $|k_n - z_n|/2$ станут меньше требуемой точности 0,001. Третий корень равен $2,4728 \pm 0,001$.

Ответ: уравнение $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ имеет три корня: $-1,9354 \pm 0,001$; $1,4626 \pm 0,001$; $2,4728 \pm 0,001$

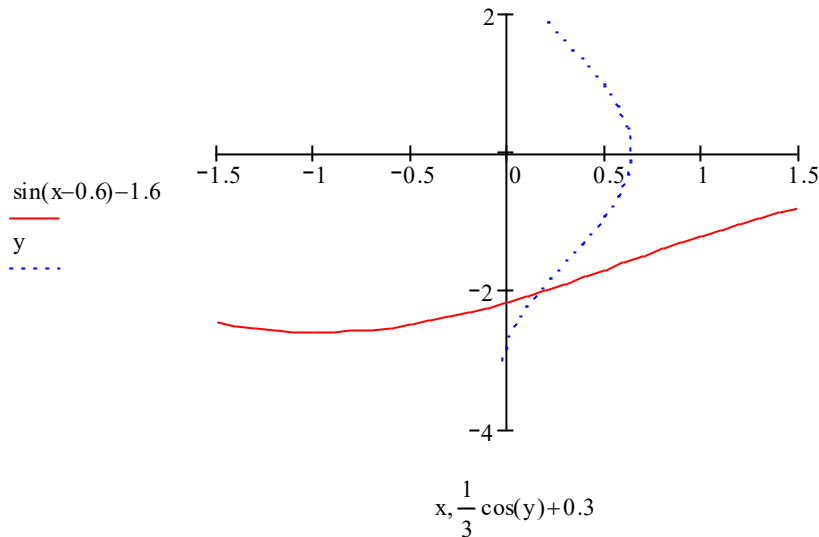
Задание 7

Используя метод простых итераций, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

$$\begin{cases} \sin(x - 0,6) - y = 1,6 \\ 3x - \cos(y) = 0,9 \end{cases}$$

Решение

1. Выразим из первого уравнения величину y : $y = \sin(x - 0,6) - 1,6$, а из второго уравнения величину x : $x = 1/3 \cos y + 0,3$ и построим графики этих функций в координатах xOy



2. Графики пересекаются в точке $x \approx 0,2$ и $y \approx -2$. Примем эти значения за начальное приближение.
3. Для выполнения расчетов построим итерационные уравнения. Для этого выразим из каждого исходного уравнения одну разную переменную. Пусть из первого уравнения выразим величину y : $y = \sin(x-0,6) - 1,6 = z2(x,y)$, а из второго уравнения величину x : $x = 1/3 \cos(y) + 0,3 = z1(x,y)$
4. Убедимся, что построенные итерационные уравнения обладают сходимостью и позволят вычислить корни системы уравнений с заданной точностью. Вычислим значения производных от итерационных функций $z1 = x = 1/3 \cos y + 0,3$ и $z2 = y = \sin(x-0,6) - 1,6$ в точке принятой за начальное приближение:

$$\frac{\partial z1}{\partial x} = 0; \quad \frac{\partial z1}{\partial y} = -\frac{1}{3} \sin y = 0,3031; \quad \frac{\partial z2}{\partial x} = \cos(x - 0,6) = 0,9211; \quad \frac{\partial z2}{\partial y} = 0$$

Чтобы итерационные уравнения обладали сходимостью, необходимо чтобы:

$$\left| \frac{\partial z1}{\partial x} \right| + \left| \frac{\partial z2}{\partial x} \right| = 0 + 0,9211 \leq 1; \quad \left| \frac{\partial z1}{\partial y} \right| + \left| \frac{\partial z2}{\partial y} \right| = 0,3031 + 0 \leq 1; \quad \text{Так как оба условия меньше}$$

единицы, то итерационные уравнения обладают сходимостью и можно воспользоваться ими для вычисления корней.

5. Подставим начальные приближения в итерационные формулы:
 $x_1 = 1/3 \cos(-2) + 0,3 = 0,1613$
 $y_1 = \sin(0,2-0,6) - 1,6 = -1,9894$
6. Полученные значения x и y вновь подставим в итерационные формулы. Вычисления продолжим до тех пор, пока разности между приближениями не станут меньше 0,001.
7. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	x_n	y_n	$f1(x_n, y_n)$	$f2(x_n, y_n)$	$ x_{n+1} - x_n $	$ y_{n+1} - y_n $
0	0.2000	-2.0000	0.0106	0.1161	0.0387	0.0106
1	0.1613	-1.9894	-0.0354	-0.0096	0.0032	0.0354
2	0.1645	-2.0249	0.0029	0.0320	0.0107	0.0029
3	0.1538	-2.0219	-0.0097	-0.0026	0.0009	0.0097
4	0.1547	-2.0315	0.0008	0.0087	0.0029	0.0008
5	0.1518	-2.0307	-0.0026	-0.0007	0.0002	0.0026
6	0.1520	-2.0333	0.0002	0.0002	0.0007	0.0002
7	0.1513	-2.0331	-0.0007	-0.0002		

Ответ: заданная система нелинейных уравнений имеет решение в точке $X=0,15 \pm 0,01$ и $y = -2,03 \pm 0,01$.

Задание 8

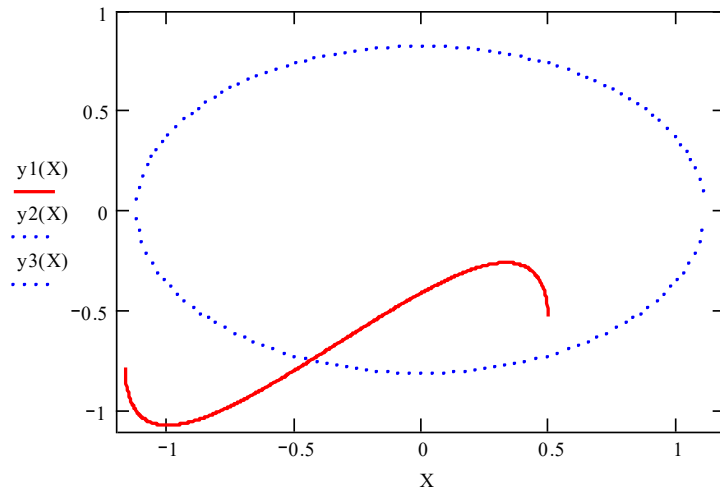
Используя метод Ньютона, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

$$\begin{cases} \sin(2x - y) - 1,2x = 0,4 \\ 0,8x^2 + 1,5y^2 = 1 \end{cases}$$

Решение

1. Отделим корни графически. Для этого выразим из каждого уравнения величину y :
 $y1(x) = 2x - \arcsin(0,4 + 1,2x)$

$$y2(x) = \pm \sqrt{\frac{1 - 0,8x^2}{1,5}} \quad | \text{ и построим графики этих функций}$$



2. Система уравнений имеет два решения: графики пересекаются в двух точках: $(x \approx -0,4; y \approx -0,75)$ и $(x \approx 0,5; y \approx -0,75)$
3. Будем уточнять второе решение системы. Примем за начальное приближение значения $x \approx 0,5; y \approx -0,75$.
4. Для уточнения корней методом Ньютона приведем систему уравнений к виду:

$$\begin{cases} f1(x, y) = \sin(2x - y) - 1,2x - 0,4 \\ f2(x, y) = 0,8x^2 + 1,5y^2 - 1 \end{cases}$$

5. Для уточнения корней методом Ньютона построим матрицу частых производных от исходных функций $f1$ и $f2$ по каждой из неизвестных x и y :

$$\begin{aligned} \frac{\partial f1}{\partial x} &= 2 \cos(2x - y) - 1,2 & \frac{\partial f1}{\partial y} &= -\cos(2x - y) \\ \frac{\partial f2}{\partial x} &= 1,6x & \frac{\partial f2}{\partial y} &= 3y \end{aligned}$$

6. Тогда матрица Якоби примет вид

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial f1}{\partial x} & \frac{\partial f1}{\partial y} \\ \frac{\partial f2}{\partial x} & \frac{\partial f2}{\partial y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \cos(2x - y) - 1,2 & -\cos(2x - y) \\ 1,6x & 3y \end{bmatrix}$$

7. Формулы Ньютона для системы двух уравнений имеют вид

$$x_{n+1} = x_n + hx \quad y_{n+1} = y_n + hy$$

где n – номер итерации, при $n=0$ $x_0 \approx 0,5; y_0 \approx -0,75$.

$$hx \text{ – погрешность вычисления значения } x: hx = \frac{\Delta x}{\Delta}$$

$$hy \text{ – погрешность вычисления значения } y: hy = \frac{\Delta y}{\Delta}$$

Δ – определитель матрицы Якоби J : для нашей матрицы Якоби

$$\Delta := (2 \cdot \cos(2 \cdot x - y) - 1,2) \cdot 3 \cdot y + \cos(2 \cdot x - y) \cdot 1,6 \cdot x = \frac{\partial f1}{\partial x} \cdot \frac{\partial f2}{\partial y} - \frac{\partial f2}{\partial x} \cdot \frac{\partial f1}{\partial y}$$

Δx – алгебраическое дополнение по переменной x в матрице Якоби:

$$\Delta x := \cos(2 \cdot x - y) \cdot f2(x, y) - 3 \cdot y \cdot f1(x, y)$$

Δy – алгебраическое дополнение по переменной y в матрице Якоби:

$$\Delta y := f1(x, y) \cdot 1,6 \cdot x - f2(x, y) \cdot (2 \cdot \cos(2 \cdot x - y) - 1,2)$$

8. Начальные значения подставим в итерационные формулы и получим первое приближение к решению системы уравнений. Полученные значения x и y вновь подставим в итерационные формулы. Вычисления продолжим до тех пор, пока разности между приближениями не станут меньше 0,001.
9. Результаты вычислений представим в виде таблицы

n	x_n	y_n	$f1(x,y)$	$f2(x,y)$	$\frac{\partial f1}{\partial x}$	$\frac{\partial f1}{\partial y}$	$\frac{\partial f2}{\partial x}$	$\frac{\partial f2}{\partial y}$	Δ	Δx	Δy	hx	hy
0	0,5	-0,75	-0,016	0,0437	-1,5565	0,1782	0,80	-2,25	3,3595	-0,438	0,0553	-0,013	0,0165
1	0,487	-0,7335	0,0063	-0,0032	-1,4726	0,1363	0,7792	-2,2005	3,1342	0,0142	0,0001	0,0045	0
2	0,4915	-0,7335	-0,0004	0,0003	-1,4904	0,1452	0,7864	-2,2005	3,1654	-0,0009	0,0001	-0,0003	0
3	0,4912	-0,7335	0,0001	0,0001									

Ответ: система уравнений имеет решение в точке $x = 0,4912 \pm 0,0003$ и $y = -0,7335 \pm 0,0001$.

Задание 9

Вычислить определенный интеграл $\int_{0,7}^{1,3} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 0,3}}$ по формуле трапеций с тремя десятичными знаками после запятой.

Решение

1. Определим количество отрезков n , на которые надо разбить интервал интегрирования от 0,7 до 1,3, чтобы достичь заданной точности

вычисления интеграла 0,0005. Погрешность вычисления интеграла методом трапеций: $R = \frac{(b-a)^3}{12n^2} M_2 < 0,0005$.

где a, b – нижний и верхний пределы интегрирования, для примера $a=0,7$ и $b=1,3$;

n – количество отрезков разбиения интервала интегрирования от a до b ; M_2 – максимальное по модулю значение второй

производной от подынтегральной функции на отрезке от a до b . Отсюда найдем величину: $n^2 \geq \frac{(b-a)^3}{12 \cdot 0,0005} M_2$

2. Подынтегральная функция: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x^2 + 0,3}}$

Первая производная подынтегральной функции: $f'(x) = \frac{-2x}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^3}}$

Вторая производная подынтегральной функции:

$$f''(x) = \frac{-2(2x^2 + 0,3)^{1,5} + 2x(4x) \cdot 3/2 \cdot \sqrt{2x^2 + 0,3}}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^3}} = \frac{8x^2 - 0,6}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^5}}$$

3. Рассчитаем значения второй производной в 5 произвольных точках отрезка интегрирования:

x	0,7	0,9	1	1,1	1,3
f''(x)	1,792	1,151	0,923	0,744	0,497

4. Выбираем максимальное значение второй производной $M_2 = 1,792$

5. Рассчитаем величину n : $n^2 \geq \frac{(1,3 - 0,7)^3}{12 \cdot 0,0005} 1,792 = 64,512$, тогда $n \geq 8,04$. Примем $n = 10$.

6. Рассчитаем ширину отрезка h деления интервала интегрирования (эту величину называют шагом интегрирования)

$$h = \frac{b-a}{n} = \frac{1,3 - 0,7}{10} = 0,06$$

7. Составим таблицу значений подынтегральной функции при изменении x на отрезке от a до b с шагом $h = 0,06$ (значения x вычисляем по формуле $x_k = 0,7 + k \cdot 0,06$):

k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
x	0,7	0,76	0,82	0,88	0,94	1	1,06	1,12	1,18	1,24	1,3	Σ
f(x)	0,8839	0,8290	0,7797	0,7355	0,6955	0,6594	0,6266	0,5967	0,5694	0,5443	0,5213	
f(x ₀)+f(x ₁₀)	0,8839										0,5213	1,4051
f(x _k)		0,8290	0,7797	0,7355	0,6955	0,6594	0,6266	0,5967	0,5694	0,5443		6,0360

8. Вычисление интеграла проводим по формуле трапеций:

$$P = h \left(\frac{f(x_0) + f(x_{10})}{2} + \sum_{k=1}^9 f(x_k) \right) = 0,06 \left[\frac{1,4051}{2} + 6,0360 \right] = 0,4043$$

Ответ: Интеграл равен $0,404 \pm 0,0005$.

Задание 10

Вычислить определенный интеграл $\int_{1,2}^{1,6} \frac{\sin(2x - 2,1)}{x^2 + 1} dx$ по формуле парабол (Симпсона), разделив отрезок интегрирования на

8 частей; оценить погрешность результата, составив таблицу конечных разностей для оценки значения производной нужного порядка.

Решение

1. По заданию $n = 8$. Разделим интервал интегрирования на 8 отрезков. Рассчитаем ширину каждого отрезка (и шаг интегрирования) $h = (1,6 - 1,2)/8 = 0,05$

2. Составим таблицу значений подынтегральной функции при изменении x на отрезке от $a = 1,2$ до $b = 1,6$ с шагом $h = 0,05$ (значения x вычисляем по формуле $x_k = 1,2 + k \cdot 0,05$):

k	x	f(x)	f(x ₀); f(x ₈)	Для нечетных k	Для четных k
0	1,2	0,1211	0,1211		
1	1,25	0,1520		0,1520	
2	1,3	0,1782			0,1782
3	1,35	0,2001		0,2001	
4	1,4	0,2176			0,2176
5	1,45	0,2312		0,2312	
6	1,5	0,2410			0,2410
7	1,55	0,2473		0,2473	
8	1,6	0,2503	0,2503		
		Суммы	0,3714	0,8306	0,6368

3. Вычисление интеграла проводим по формуле парабол:
$$P = \frac{h}{3} \left(f(x_0) + 4 \sum_{k=1}^7 f(x_k) + 2 \sum_{k=2}^6 f(x_k) + f(x_8) \right) =$$

$$\frac{0,05}{3} (0,3714 + 4 \cdot 0,8306 + 2 \cdot 0,6368) = 0,0828$$

4. Для оценки точности вычисления интеграла составим таблицу конечных разностей функции до разностей до четвертого порядка включительно:

k	f(x)	$\Delta f(x)$	$\Delta^2 f(x)$	$\Delta^3 f(x)$	$\Delta^4 f(x)$
0	0,1211	0,0309	-0,0047	0,0004	-0,0005
1	0,1520	0,0262	-0,0043	-0,0001	0,0006
2	0,1782	0,0219	-0,0044	0,0005	-0,0004
3	0,2001	0,0175	-0,0039	0,0001	0,0002
4	0,2176	0,0136	-0,0038	0,0003	-0,0001
5	0,2312	0,0098	-0,0035	0,0002	
6	0,2410	0,0063	-0,0033		
7	0,2473	0,0030			
8	0,2503				

Максимальное по модулю значение разности 4-го порядка равно 0,0006

5. Погрешность вычисления интеграла по формуле парабол определяется формулой

$$Rn = \frac{(b-a)M4}{180} = \frac{(1,6-1,2) \cdot 0,0006}{180} = 0,00000133$$

Ответ: Интеграл равен $0,0828 \pm 0,00000133$.

Задание 11

Методом Эйлера решить дифференциальное уравнение первого порядка $y' = x + \sin \frac{y}{2,25}$, удовлетворяющее начальным

условиям $y(x_0)=Y_0=2,2$ на отрезке от $a = 1,4$ до $b = 2,4$ с шагом 0,1. В расчетах сохранять не менее 4 цифр после запятой.

Решение

1. Решение дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера выполняется по формулам:

$$x_k = 1,4 + k \cdot 0,1 \quad y_{k+1} = y_k + h \cdot f(x_k, y_k)$$

где k – номер точки, для которой вычисляются значения аргумента x и функции $y(x)$;

h – шаг интегрирования, $h = 0,1$ по условию;

x_k – значение аргумента в k -ой точке отрезка от $a = 1,4$ до $b = 2,4$;

y_k – значение функции $y(x)$ в k -ой точке отрезка от $a = 1,4$ до $b = 2,4$;

$f(x_k, y_k)$ – значение производной первого порядка в k -ой точке.

2. Определим количество отрезков n , на которые надо разбить интервал интегрирования от $a = 1,4$ до $b = 2,4$:

$$n = \frac{b-a}{h} = \frac{2,4-1,4}{0,1} = 10$$

3. Выполним расчет таблицы значений x_k $y_k = f(x_k, y_k)$

k	x_k	y_k	$f(x_k, y_k)$
0	1,4	2,2	2,2293
1	1,5	2,4229	2,3805
2	1,6	2,6610	2,5256
3	1,7	2,9135	2,6622
4	1,8	3,1798	2,7876
5	1,9	3,4585	2,8994
6	2	3,7485	2,9955
7	2,1	4,0480	3,0740
8	2,2	4,3554	3,1341
9	2,3	4,6688	3,1755
10	2,4	4,9864	

Ответом является таблица значений функции y_k .

Задания к текущему контролю успеваемости

Все тестовые материалы содержатся на сайте института <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878>

Тема 2 Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным (Т2а,б)

Тематическая структура

1. Основные понятия
2. Методы отделения корней
3. Основные понятия итерационных методов уточнения корней
4. Метод простых итераций
5. Метод касательных (Ньютона)
6. Метод хорд
7. Метод половинного деления
8. Модификация Ньютона-Эйлера
9. Метод секущих
10. Комбинированный метод хорд и касательных
11. Метод Вегстейна

Содержание тестовых материалов

1. Основные понятия

1. Задание {{ 1 }} Т2 № 1

Нелинейным уравнением называется зависимость вида (где функции $f(x)$, $f_1(x)$, $f_2(x)$ нелинейные относительно переменной x , переменная x независимая переменная):

- $f(x) = 0$,
- предел произведения: $S = \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$
- $f(x) > 0$,
- $f_1(x) < f_2(x)$,
- $f_1(x) = f_2(x)$,
- $f(x) = 10$,

2. Задание {{ 2 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

- $f(x) > 0$,
- $f_1(x) < f_2(x)$,
- $f_1(x) = f_2(x)$,
- $x = 10$.

3. Задание {{ 3 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

- $x-3 = (2x+1)$,
- $\sin(x^2) = x^3-0.2$,
- $x^2 = 100$,
- $5x = 8$,
- $x = 10$.

4. Задание {{ 4 }} Т2 № 1

Корнем нелинейного уравнения называется

- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого исходное уравнение обращается в тождество,
- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ обращается в тождество,
- такое значение независимой переменной x , при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ имеет одинаковое значение,
- такое значение независимой переменной x , при котором одна из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
- такое значение независимой переменной x , при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ примет заданное значение,

5. Задание {{ 5 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может быть решена в:

- 2 этапа,
- 3 этапа,
- 1 этап,

6. Задание {{ 6 }} Т2 № 1

Решить нелинейное уравнение, значит,...

- найти действительные значения корней в области существования функции,
- найти такие значения, при которых функция имеет определенную точность вычисления,
- найти действительные значения корней в заданной области или в области определения функции,

7. Задание {{ 7 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может содержать следующие этапы:

- Отделение корней,
- определение таких участков (отрезков) изменения независимой переменной x , в пределах которых существует единственный корень заданного уравнения.
- определение таких участков (отрезков) изменения функции, в пределах которых существует определенное значение функции,

- определение таких участков, на которых $x = 0$,
- Уточнение корней.

8. Задание {{ 8 }} T2 № 1,2

Отделить корни – значит:

- определить такие отрезки изменения независимой переменной x , в пределах которых существует единственный корень заданного уравнения,
- вычислить значения корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью,
- Уточнить корни до заданной точности,
- выделить отрезки изменения независимой переменной, для которых в одной из точек каждого такого отрезка функция равна нулю.
- определить такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ обращается в тождество,

9. Задание {{ 9 }} T2 № 1,2

Определение таких отрезков изменения независимой переменной, в пределах которых существует единственный действительный корень заданного нелинейного уравнения, называют:

- определением корней,
- отделением корней,
- вычислением значений корней,
- уточнением корней

10. Задание {{ 10 }} T2 № 1,3

Уточнить корень – значит:

- определить корни нелинейного уравнения,
- вычислить значение корня на выделенном ранее отрезке,
- вычислить такое значение корня на выделенном ранее отрезке, при котором функция будет иметь значение меньше заданной погрешности,
- вычислить значение корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью,

11. Задание {{ 11 }} T2 № 1,3

Процесс вычисления значения корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью называют:

- определением корня нелинейного уравнения,
- вычислением значение функции на выделенном ранее отрезке,
- уточнением корня нелинейного уравнения
- отделением корня нелинейного уравнения

2. Методы отделения корней.

12. Задание {{ 3 }} T2 № 2

Сколько методов отделения корней нелинейного уравнения вы знаете:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

13. Задание {{ 4 }} T2 № 2

Существуют следующие методы отделения корней нелинейного уравнения:

- точечный,
- графический,
- аналитический,
- графо-поэтический,
- численный.

14. Задание {{ 5 }} T2 № 2

Что из ниже перечисленного можно отнести к методам отделения корней нелинейного уравнения?

- численный метод,
- графический метод,
- точечный метод,
- эпистолярный жанр,
- метод касательных.

15. Задание {{ 6 }} T2 № 2

Какие методы нельзя считать методами отделения корней нелинейного уравнения:

- точечный метод,
- графический метод,
- аналитический метод,
- метод хорд,
- численный метод,
- метод половинного деления.

16. Задание {{ 7 }} T2 № 2

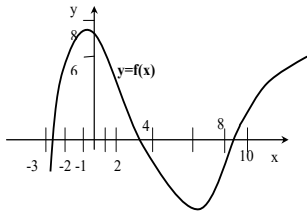
Чтобы графически отделить корни нелинейного уравнения $f(x) = 0$ необходимо:

- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось x ,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти точки, в которых эта функция пересекает ось y ,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось x ,

- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция равна 0,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти точки, в которых эта функция равна заданной величине.

17. Задание {{ 8 }} T2 № 2

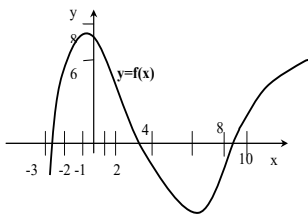
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f(x) = 0$, график которого приведен на рисунке?



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

18. Задание {{ 9 }} T2 № 2

На каких отрезках существуют корни нелинейного уравнения $f(x) = 0$, график которого приведен на рисунке?



- [-2;-1] [8;10],
- [-3;-2] [2;4] [8;10],
- [-4;4] [8;10],
- [6;8].

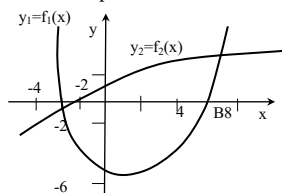
19. Задание {{ 10 }} T2 № 2

Чтобы графически отделить корни нелинейного уравнения $f_1(x)=f_2(x)$ необходимо:

- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f_1(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось y ,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f_2(x)$ и найти точки, в которых эта функция пересекает ось x ,
- в декартовой системе координат xOy построить обе функции $y_1=f_1(x)$ и $y_2=f_2(x)$ и определить отрезки x -ой координаты точек пересечения этих функций
- в декартовой системе координат xOy построить обе заданные функции $y_1=f_1(x)$ и $y_2=f_2(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эти функции равна 0,

20. Задание {{ 11 }} T2 № 2

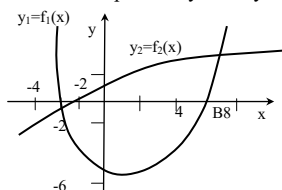
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- 1
- 2
- 4
- 3

21. Задание {{ 12 }} T2 № 2

На каких отрезках существуют корни нелинейного уравнения $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- [-4;-2] [-2;0]
- [-4;-2] [4;8]
- [-6;-2] [0;2]

22. Задание {{ 13 }} T2 № 2

Какие характеристики можно отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейного уравнения?:

- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота,
- наглядность,
- широта охвата диапазона исследования,
- возможность выделения всех действительных корней уравнения

23. Задание {{ 14 }} T2 № 2

Можно ли отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейного уравнения характеристики?:

- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота,
- наглядность,

24. Задание {{ 15 }} T2 № 2

Какие характеристики следует считать недостатками графического метода отделения корней нелинейного уравнения?

- наглядность
- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота.

25. Задание {{ 16 }} T2 № 2

Можно ли графическим методом отделить все действительные корни нелинейного уравнения?:

- нет, не всегда,
- можно, всегда.

26. Задание {{ 17 }} T2 № 2

Можно ли считать недостатком графического метода отделения корней нелинейного уравнения возможность использования этого метода только для простых функций, поведение которых известно?

- да, можно,
- нет, в этом его достоинство.

27. Задание {{ 18 }} T2 № 2

Что из ниже приведенного относится к алгоритму отделения корней нелинейного уравнения аналитическим способом?

- определяются точки пересечения функции с осью абсцисс,
- определяются значения функции на концах каждого из выделенных отрезков,
- определяется область допустимых значений аргумента,
- область допустимых значений аргумента разбивается на отрезки, в пределах которых функция монотонна,
- определяются точки пересечения функции с осью ординат,
- определяются окрестности точек пересечения функции с осью абсцисс.

28. Задание {{ 19 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом определять область допустимых значений аргумента?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

29. Задание {{ 20 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом разбивать область допустимых значений аргумента на отрезки, в пределах которых функция монотонна?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

30. Задание {{ 21 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом определять точки пересечения функции с осью абсцисс ?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

31. Задание {{ 22 }} T2 № 2

Если функция $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ непрерывна и на концах этого отрезка имеет разные знаки, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- четное число корней,
- функция не имеет корней.

32. Задание {{ 23 }} T2 № 2

Если функция $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ непрерывна, а знаки функции на концах отрезка одинаковы, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней или функция не имеет корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- функция не имеет корней.

33. Задание {{ 24 }} T2 № 2

Если для непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ выполняется условие $f(a) \cdot f(b) < 0$, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,

- четное число корней,
- функция не имеет корней.

34. Задание {{25}} T2 № 2

Если для непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ выполняется условие $f(a) \cdot f(b) > 0$, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- четное число корней,
- функция не имеет корней.

35. Задание {{26}} T2 № 2

Если на рассматриваемом отрезке функция монотонна, не имеет точек перегиба, а на концах этого отрезка знаки функции разные, то функция имеет на данном отрезке:

- нечетное число корней
- четное число корней
- единственный корень
- не имеет корней
- имеет 2 корня

36. Задание {{27}} T2 № 2

Если на рассматриваемом отрезке функция монотонна, не имеет точек перегиба, а на концах этого отрезка знаки функции одинаковы, то функция на данном отрезке имеет:

- нечетное число корней
- четное число корней
- единственный корень
- не имеет корней
- имеет 2 корня

37. Задание {{28}} T2 № 2

$\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$ – это условие ... функции на отрезке $[a; b]$

- наличия нечетного числа корней
- наличия четного числа корней
- монотонности функции
- наличия точек перегиба функции

38. Задание {{29}} T2 № 2

Условие монотонности функции на отрезке $[a; b]$ математически можно записать в виде:

- $\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) < 0$
- $f(a) \cdot f(b) > 0$

39. Задание {{30}} T2 № 2

Условие того, что функция не имеет точек перегиба на отрезке $[a; b]$ имеет вид:

- $\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) < 0$
- $f(a) \cdot f(b) > 0$

40. Задание {{31}} T2 № 2

$\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$ – это условие ... функции на отрезке $[a; b]$

- наличия нечетного числа корней
- наличия четного числа корней
- монотонности функции
- наличия точек перегиба функции

41. Задание {{32}} T2 № 2

Если значения функции $f(x) = x^2 - 5x + 1$ в точках: $f(0) = 1 > 0$; $f(2.5) = -6.25 < 0$; $f(5) = 1 > 0$, то уравнение $f(x) = 0$ при изменении x от 0 до 5:

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

42. Задание {{33}} T2 № 2

Если на отрезке $[0;2.5]$: выполняются условия $f(0)f(2.5)<0$ $f'(0)f'(2.5)>0$ $f''(0)f''(2.5)>0$, то на этом отрезке уравнение $f(x) = 0$:

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

43. Задание {{34}} T2 № 2

Если на отрезке $[0;2.5]$: выполняется условия

$f(0)f(2.5)<0$ – нечётное число корней на отрезке $[0;2.5]$ и функция монотонна и не имеет перегибов на отрезке $[0;2.5]$, то на этом отрезке уравнение $f(x) = 0$:

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

44. Задание {{35}} T2 № 2

Для численного отделения корней уравнения $f(x) = 0$ выполняется:

- аналитическое решение заданного уравнения,
- графическое построение функции $f(x)$,
- табуляция функции (построение таблицы) $f(x)$ в области изменения аргумента x сначала с крупным шагом, затем с более мелким шагом,
- анализ производных функции $f(x)$ в области изменения аргумента x .

45. Задание {{36}} T2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- простота метода
- можно пропустить корни при табуляции функций.

46. Задание {{37}} T2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к достоинствам аналитического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- простота метода
- можно пропустить корни при табуляции функций.

47. Задание {{38}} T2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к недостаткам графического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- простота метода
- можно пропустить корни при табуляции функций.

48. Задание {{39}} T2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к недостаткам аналитического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- простота метода
- можно пропустить корни при табуляции функций.

49. Задание {{40}} T2 № 2

Сколько корней имеет уравнение $f(x) = 0$ на отрезке $[-100;100]$, если таблица значений функции $f(x)$ имеет вид:

x	-100	-10	-1	0	1	10	100
y	+	+	+	+	-	+	+

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

50. Задание {{41}} T2 № 2

Таблица значений функции $f(x)$ на отрезке $[-100;100]$ имеет вид:

x	-100	-10	-1	0	1	10	100
y	+	+	+	+	-	+	+

корни уравнения $f(x) = 0$ находятся на отрезках:

- $[0;10]$
- $[-1; 0]$
- $[0;1]$
- $[1;10]$
- $[-1;1]$
- $[-1;10]$
- $[-10;10]$

3. Основные понятия итерационных методов уточнения корней

51. Задание {{1}} T2 № 3

Итерацией называется:

- шаг, в результате которого получается приближенное значение корня,
- отдельный вычисленный шаг для определения значения исходной функции,
- вычисление точности определения корня.

52. Задание {{2}} T2 № 3

Итерационным называется:

- процесс вычисления значений исходной функции в определенных точках,
- процесс последовательных вычислений, выполняемых по одному и тому же алгоритму,
- процесс вычисления значений исходной функции в заданных точках,

53. Задание {{3}} T2 № 3

Различают итерационные процессы:

- последовательный,
- расходящийся,
- сходящийся,
- итерационный,
- приближенный.

54. Задание {{4}} T2 № 3

Итерационный процесс, при котором в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению, называется:

- последовательным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- итерационным.

55. Задание {{5}} T2 № 3

Итерационный процесс, при котором в результате последовательности шагов, полученные последовательно значения аргумента x сильно отличаются друг от друга, называется:

- последовательным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- приближенным.

56. Задание {{6}} T2 № 3

Итерационный процесс называется сходящимся:

- когда в результате последовательности шагов значение исходной функции сравнивается со значением аргумента,
- когда в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению аргумента,
- когда последовательно вычисленные значения аргумента x сильно отличаются друг от друга.

57. Задание {{7}} T2 № 3

Итерационный процесс называется расходящимся:

- когда в результате последовательности шагов значение исходной функции сравнивается со значением аргумента,
- когда в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению аргумента,
- когда последовательно вычисленные значения аргумента x сильно отличаются друг от друга,

58. Задание {{8}} T2 № 3

Итерационный процесс бывает:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

59. Задание {{9}} T2 № 3

Если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении, то такой итерационный процесс называется:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

60. Задание {{10}} T2 № 3

Если последовательно вычисленные значения аргумента x приближаются или удаляются с разных сторон от истинной величины, то такой итерационный процесс называется:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

61. Задание {{11}} T2 № 3

Итерационный процесс называется монотонным, если:

- последовательное удаление осуществляется в одну сторону,
- если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении,
- если приближение происходит с разных сторон от истинной величины,
- если удаление происходит с разных сторон от истинной величины.

62. Задание {{12}} T2 № 3

Итерационный процесс называется колебательным, если:

- последовательное удаление осуществляется в одну сторону,
- если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении,
- если приближение происходит с разных сторон от истинной величины,
- если удаление происходит с разных сторон от истинной величины,
- если приближение к корню происходит с одной стороны.

63. Задание {{13}} T2 № 3

Любой итерационный процесс выполняется с помощью:

- последующих значений переменной x ,
- средних значений переменной x
- итерационной формулы,
- итерационной таблицы,
- приближенного значения функции.

64. Задание {{14}} T2 № 3

Математическая итерационная формула для вычисления корня нелинейного уравнения имеет вид (где i - номер итерации; φ - нелинейная функция величины x):

- $x_i = \varphi(x_{i+1})$,
- $x_i = \varphi(x_0)$,
- $x_0 = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = \varphi(x_i)$

65. Задание {{15}} T2 № 3

Зависимость вида $x_{i+1} = \varphi(x_i)$, где i - номер итерации; φ - нелинейная функция величины x , называется:

- отделением корня,
- итерационной формулой,
- уточнением корня,
- итерационным процессом.

66. Задание {{16}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока:

- не выполняются условия тождественности функций,
- не достигается заданная точность,
- итерационная функция $\varphi(x_i)$ не станет равной 0,
- не закончится итерационный процесс.

67. Задание {{17}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока:

- не выполнится условие $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- не выполняются условия $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|\varphi(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$,
- не достигается заданная точность,
- не выполняются условия $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$
- итерационная функция $\varphi(x_i) \neq 0$.

68. Задание {{18}} T2 № 3

Зависимости $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$, где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню, определяют условия:

- окончания итерационного процесса,
- достижения заданной точности,
- продолжения итерационного процесса,
- продолжения вычислений.

69. Задание {{19}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока не выполняются условия (где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню):

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $|\varphi(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$,
- $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$,
- $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$
- $|x_{i+1} - x_i| \geq \varepsilon_x$
- $\varphi(x_{i+1}) \neq 0$.

70. Задание {{20}} T2 № 3

Для выполнения итерационного процесса по уточнению корня нелинейного уравнения должны быть заданы:

- начальное приближение к корню,
- значение исходной функции на концах отрезка,
- итерационная функция,
- условия окончания итерационного процесса
- исходная функция

4. Метод простых итераций

71. Задание {{1}} T2 № 4

По методу простых итераций итерационная формула получается:

- путем добавления величины x к исходной функции $x = f(x)$,
- если разделить исходное уравнение на 2 части,
- из заданного уравнения, если выразить из него одно из значений аргумента x ,
- если добавить величину x к исходной функции, предварительно помноженной на постоянную величину,
- если исходное уравнение умножить на постоянную величину,

72. Задание {{2}} T2 № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать итерационными формулами для вычислений корня нелинейного уравнения методом простых итераций:

- $x^2 \cdot x = \ln(x)$,
- $x = \sqrt{\ln(x) / x}$,
- $x = \ln(x) / x^2$,
- $\ln(x) = x^3$,
- $x^2 + \ln(x) = 0$.

73. Задание {{3}} T2 № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать итерационными формулами для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 0$ методом простых итераций:

- $x^3 = \ln(x)$,
- $x = \sqrt{\ln(x) / x}$,
- $x = \ln(x) / x^2$,
- $\ln(x) = x^3$,
- $x = x^3 - \ln(x)$.

74. Задание {{4}} T2 № 4

Можно ли выражение $x^3 = \ln(x)$ считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 0$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- можно для отрезка от 0,1 до 0,5,
- можно для отрезка от 1 до 1,5.

75. Задание {{5}} T2 № 4

Можно ли выражение $x = \frac{\ln(x)+1,7}{x^2}$; считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 1,7$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- только для отрезка от 0,1 до 0,5,
- можно для отрезка от 1 до 1,5.

76. Задание {{6}} T2 № 4

Можно ли выражение $x = \sqrt[3]{\ln(x) + 1,7}$ считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 1,7$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- можно для отрезка от 1 до 1,5,
- только для отрезка от 0,1 до 0,5.

77. Задание {{7}} T2 № 4

Чтобы итерационный процесс уточнения корня нелинейного уравнения был сходящимся, необходимо и достаточно, чтобы:

- последовательное удаление значений аргумента x нелинейного уравнения осуществлялось в одну сторону,
- в результате последовательности шагов значение исходной функции нелинейного уравнения сравнивалось со значением аргумента,
- модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения был меньше единицы,
- модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения лежал в диапазоне от 0 до 1.

78. Задание {{8}} T2 № 4

Чтобы итерационный процесс уточнения корня нелинейного уравнения был сходящимся, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условие:

- $\varphi(x_{i+1}) \leq \varepsilon_y$,
- $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$,
- $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$,
- $0 < |d\varphi(x)/dx| \leq 1$,
- $\varphi(x_{i+1}) \neq 0$.

79. Задание {{9}} T2 № 4

Если модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет меньше единицы, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- сходящимся,
- расходящимся,
- монотонным,
- колебательным.

80. Задание {{10}} T2 № 4

Если модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет лежать в диапазоне от 0 до 1, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным.

80. Задание {{10}} T2 № 4

Если на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет выполняться условие $0 < |d\varphi(x)/dx| \leq 1$ (где $\varphi(x)$ – итерационная функция), то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным,
- приближенным.

81. Задание {{11}} T2 № 4

Если на отрезке отделения корня нелинейного уравнения модуль от итерационной функции изменяется в диапазоне от 0,12 до 0,73, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным,
- приближенным.

82. Задание {{12}} T2 № 4

Какая из функций даст сходящийся итерационный процесс при решении нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=2,4$ $\varphi_1'(2) = 1,$
2. $\varphi_2'(1) = 0,47$ $\varphi_2'(2) = 0,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,47$ $\varphi_3'(2) = 4,14$

- 1,2,
- 3,
- 2,
- 2,3,
- 1

83. Задание {{13}} T2 № 4

Какая из функций даст итерационный процесс, имеющий более высокую скорость сходимости к корню нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=0,47$ $\varphi_1'(2) = 0,71,$
2. $\varphi_2'(1) = 0,47$ $\varphi_2'(2) = 0,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,71$ $\varphi_3'(2) = 1,14,$
4. $\varphi_4'(1) = -0,47$ $\varphi_4'(2) = -0,54,$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

84. Задание {{14}} T2 № 4

Какая из функций даст итерационный процесс, имеющий более высокую скорость сходимости к корню нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=0,47$ $|\varphi_1'(2)| = 0,71,$
2. $|\varphi_2'(1)| = 0,71$ $|\varphi_2'(2)| = 1,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,27$ $\varphi_3'(2) = 0,14,$
4. $\varphi_4'(1) = -0,47$ $\varphi_4'(2) = 0,47.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

85. Задание {{15}} T2 № 4

Какая из итерационных формул даст сходящийся итерационный процесс при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

1. $x = \arccos(0.6+x^3),$ $|\varphi_1'(0.7)|=4,42$ $|\varphi_1'(0.6)| = 1,87,$
2. $x = (\cos(x)-0.6)/x^2$ $|\varphi_2'(0.6)| = 3,71$ $|\varphi_2'(0.7)| = 2,28,$
3. $x = (\cos(x)-0.6)^{1/3}$ $\varphi_3'(0.6) = 0,51$ $\varphi_3'(0.7) = -0,71.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 1,2

86. Задание {{16}} T2 № 4

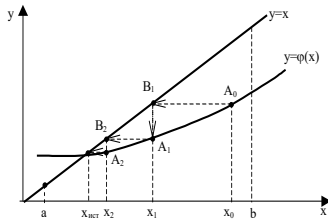
Какие из ниже приведенных выражений можно считать итерационными формулами при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

1. $x = \arccos(0.6+x^3),$
2. $x = (\cos(x)-0.6)/x,$
3. $x = (\cos(x)-0.6)/x^2,$
4. $x = (\cos(x)-0.6)^{1/3},$
5. $x = (\cos(x)-0.6) - x^2.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4,
- 5.

87. Задание {{17}} T2 № 4

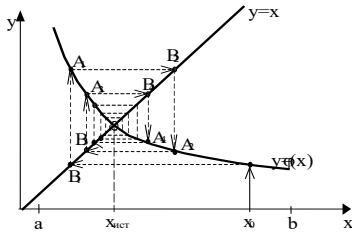
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

88. Задание {{18}} T2 № 4

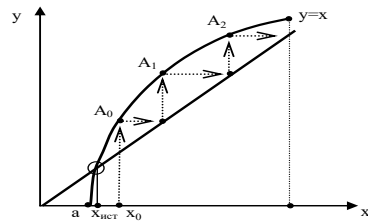
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

89. Задание {{19}} T2 № 4

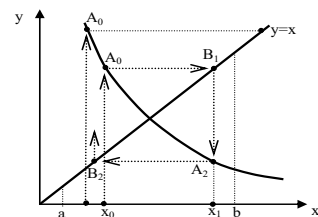
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

90. Задание {{20}} T2 № 4

К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

91. Задание {{21}} T2 № 4

К достоинствам метода простых итераций при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простота вывода итерационной формулы,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

92. Задание {{22}} T2 № 4

К недостаткам метода простых итераций при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,

- простота вывода итерационной формулы,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

5. Метод касательных (Ньютона)

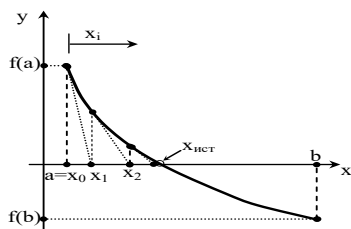
93. Задание {{1}} T2 № 5

Сущность метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется функцией вида $x=x+k f(x)$.

94. Задание {{2}} T2 № 5

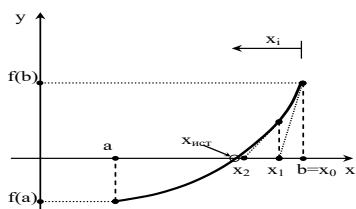
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода половинного деления.

95. Задание {{3}} T2 № 5

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

96. Задание {{4}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$
- $x_{i+1} = \varphi(x_{i+1})$.

97. Задание {{5}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

98. Задание {{6}} T2 № 5

По методу касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

99. Задание {{7}} T2 № 5

К достоинствам метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
- применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простоту вывода итерационной формулы,
- возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от а до b,

100. Задание {{8}} T2 № 5

К недостаткам метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять только для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- нельзя использовать в том случае, если на границе отрезка производные к функции $f(x)$ близки к бесконечности или 0,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

101. Задание {{9}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[0,6; 0,7]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0,6 = 0$ методом касательных, если

$$f(0,6)=0,1, \quad f(0,7)=-0,18, \quad f'(0,6)=0,1, \quad f'(0,7)=0,18, \\ f''(0,6)=-0,1, \quad f''(0,7)=0,18:$$

- 0,6,
- 0,7,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[0,6; 0,7]$,
- середину отрезка $[0,6; 0,7]$.

102. Задание {{10}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-1; 0]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-1)=2, \quad f(0)=-5, \quad f'(-1)=0, \quad f'(0)=-12, \\ f''(-1)=-18, \quad f''(0)=-6:$$

- 1,
- 0,
- любое значение,
- следует сузить отрезок,
- любое значение из отрезка $[-1; 0]$,
- середину отрезка $[-1; 0]$.

103. Задание {{11}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-1,6)=-1,7, \quad f(-1,25)=1,4, \quad f'(-1,6)=13, \quad f'(-1,25)=5, \\ f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 1,6,
- 1,25,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[-1,6; -1,25]$,
- середину отрезка $[-1,6; -1,25]$.

104. Задание {{12}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-0,55; -0,2]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-0,55)=0,36, \quad f(-0,2)=-2,7, \quad f'(-0,55)=-6, \quad f'(-0,2)=-10, \\ f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 0,55,
- 0,2,
- 0,375,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[-0,55; -0,2]$.

105. Задание {{13}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[3,3; 3,6]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$F(3,3)=-5,4, \quad f(3,6)=6,2, \quad f'(3,3)=33, \quad f'(3,6)=44, \\ f''(-1,6)>0, \quad f''(-1,25)>0:$$

- 3,3,
- 3,6,
- 3,45,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[3,3; 3,6]$.

106. Задание {{14}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = 2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5$,
- $x_{i+1} = 2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5$,
- $x_{i+1} = (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(12x_i - 6)$,

- $x_{i+1} = (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(6x_i^2 - 6x_i - 12)$,
- $x_{i+1} = x_i - (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(6x_i^2 - 6x_i - 12)$.

6. Метод хорд

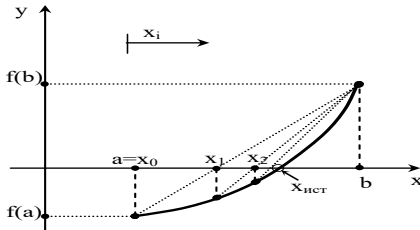
107. Задание {{1}} T2 № 6

Сущность метода хорд при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется функцией вида $x=x+k f(x)$.

108. Задание {{2}} T2 № 6

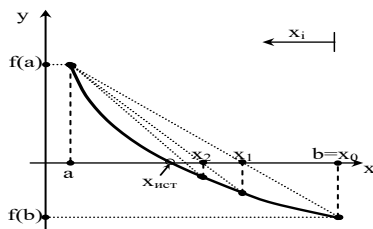
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

109. Задание {{3}} T2 № 6

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

110. Задание {{4}} T2 № 6

Итерационная формула метода хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = f(x_{i+1})$
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$
- $x_{i+1} = \varphi(x_{i+1})$.

111. Задание {{5}} T2 № 6

Итерационная формула метода хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

112. Задание {{6}} T2 № 6

По методу хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

113. Задание {{7}} T2 № 6

По методу хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ точку пересечения хорды и оси абсцисс принимаем за:

- начальное приближение к корню,
 следующее приближение к корню,
 исходное приближение к корню,
 любое приближение к корню.

114. Задание {{8}} T2 № 6

К достоинствам метода хорд при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
 применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
 простоту вывода итерационной формулы,
 возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b ,

115. Задание {{9}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[0,6; 0,7]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0,6 = 0$ методом хорд, если

$$f(0,6)=0,1, f(0,7)=-0,18, f'(0,6)=0,1, f'(0,7)=0,18, \\ f''(0,6)=0,1, f''(0,7)=0,18:$$

- 0,6,
 0,7,
 любое значение,
 любое значение из отрезка $[0,6; 0,7]$,
 середину отрезка $[0,6; 0,7]$.

116. Задание {{10}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-1; 0]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-1)=2, f(0)=-5, f'(-1)=0, f'(0)=-12, \\ f''(-1)=-18, f''(0)=-6:$$

- 1,
 0,
 любое значение,
 следует сузить отрезок,
 любое значение из отрезка $[-1; 0]$,
 середину отрезка $[-1; 0]$.

117. Задание {{11}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-1,6)=-1,7, f(-1,25)=1,4, f'(-1,6)=13, f'(-1,25)=5, \\ f''(-1,6)<0, f''(-1,25)<0:$$

- 1,6,
 -1,25,
 любое значение,
 любое значение из отрезка $[-1,6; -1,25]$,
 середину отрезка $[-1,6; -1,25]$.

118. Задание {{12}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-0,55; -0,2]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-0,55)=0,36, f(-0,2)=-2,7, f'(-0,55)=-6, f'(-0,2)=-10, \\ f''(-1,6)<0, f''(-1,25)<0:$$

- 0,55,
 -0,2,
 -0,375,
 любое значение из отрезка $[-0,55; -0,2]$.

119. Задание {{13}} T2 № 6

На какой итерации можно считать итерационный процесс законченным, если на отрезке $[-0,55; -0,2]$ вычислялся корень нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд с точностью 0,001? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$ x_{i+1} - x_i $
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

120. Задание {{14}} T2 № 6

На какой итерации достигнута требуемая точность 0,001 при вычислении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд на отрезке $[-0,55; -0,2]$? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$ x_{i+1}-x_i $
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

121. Задание {{15}} T2 № 6

На какой итерации можно считать итерационный процесс законченным, если на отрезке $[3,3; 3,6]$ вычислялся корень нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд с точностью 0,01? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$ x_{i+1}-x_i $
0	3,3	-5,396	
1	3,439	-0,369	0,139
2	3,448	-0,026	0,011
3	3,449	-0,0017	0,0013
4	3,449	-0,0001	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

122. Задание {{16}} T2 № 6

На какой итерации достигнута требуемая точность 0,001 при вычислении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд на отрезке $[3,3; 3,6]$? Таблица расчетов имеет вид:

- 1,
 2,
 3,
 4.

123. Задание {{17}} T2 № 6

К какому виду можно отнести итерационный процесс вычисления корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ на отрезке $[-0,55; -0,2]$ методом хорд? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$ x_{i+1}-x_i $
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,

124. Задание {{18}} T2 № 6

К какому виду можно отнести итерационный процесс вычисления корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ на отрезке $[3,3; 3,6]$ методом хорд? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$ x_{i+1}-x_i $
0	3,3	-5,396	
1	3,439	-0,369	0,139
2	3,448	-0,026	0,011
3	3,449	-0,0017	0,0013
4	3,449	-0,0001	0,0002

- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,

7. Метод половинного деления

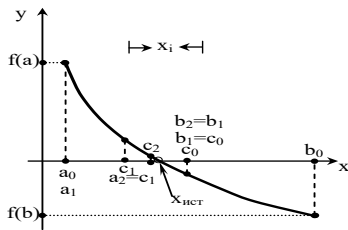
125. Задание {{1}} T2 № 7

Сущность метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
 на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
 на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
 на отрезке $[a,b]$ за следующее приближение к корню принимается середина выделенного отрезка $c=(a+b)/2$.

126. Задание {{2}} T2 № 7

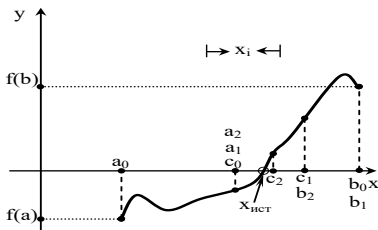
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

127. Задание {{3}} T2 № 7

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

128. Задание {{4}} T2 № 7

Итерационная формула метода половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = (a_i + b_i) / 2$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = f(x_{i+1})$
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$
- $x_{i+1} = \varphi(x_i)$.

129. Задание {{5}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $(a+b)/2$
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

130. Задание {{6}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ середина отрезка $[a; b]$ принимается за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

131. Задание {{7}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ середина выделенного отрезка $[a; b]$ принимается за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

132. Задание {{8}} T2 № 7

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом половинного деления, если

$$f(-1,6) = -1,7, \quad f(-1,25) = 1,4, \quad f'(-1,6) = 13, \quad f'(-1,25) = 5,$$

$$f''(-1,6) < 0, \quad f''(-1,25) < 0:$$

- 1,6,
- 1,25,

- любое значение,
- 1.425
- любое значение из отрезка [-1,6; -1.25],
- середину отрезка [-1,6; -1.25].

133. Задание {{9}} T2 № 7

К достоинствам метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
- применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простоту вывода итерационной формулы,
- возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b ,

134. Задание {{8}} T2 № 7

К недостаткам метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять только для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- низкая скорость сходимости к корню не зависящая от вида уравнения,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

135. Задание {{9}} T2 № 7

Можно ли заранее сказать, сколько итераций потребуется выполнить при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным методом половинного деления до достижения заданной точности?

- можно, если функция монотонна на отрезке от деления корня,
- можно, если известна точность уточнения корня и ширина отрезка деления корня,
- нельзя.

136. Задание {{10}} T2 № 7

Сколько итераций потребуется выполнить при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным методом половинного деления до достижения заданной точности на отрезке $[a; b]$?

- не менее 5,
- не менее 10,
- $(b-a)/10$,
- кратное $2^{(b-a)}$
- $(b-a)/2$.

137. Задание {{11}} T2 № 7

По методу половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным итерационный процесс происходит до тех пор, пока не выполняются условия (где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню):

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $\varphi(x_{i+1}) \leq \varepsilon_y$,
- $\left| \frac{a_i - b_i}{2} \right| \leq \varepsilon_x$
- $\left| f\left(\frac{a_i + b_i}{2}\right) \right| \leq \varepsilon_y$,
- $|x_{i+1} - x_i| \geq \varepsilon_x$

8. Модификация метода Ньютона-Эйлера

138. Задание {{1}} T2 № 8

Модификация Ньютона-Эйлера при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода

...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

139. Задание {{2}} T2 № 8

Модификация Ньютона-Эйлера при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда выражение для производной $df(x)/dx$ в несколько раз сложнее выражения исходной функции $f(x)$ в методе касательных,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

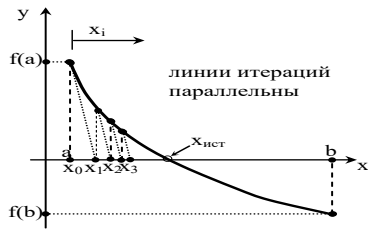
140. Задание {{3}} T2 № 8

Сущность модифицированного метода Ньютона-Эйлера при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной в точке начального приближения, а затем прямыми параллельными этой касательной,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательными к этой функции, проведенными к обоим концам отрезка уточнения корня.

141. Задание {{4}} T2 № 8

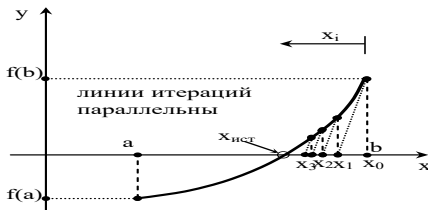
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода Ньютона-Эйлера,
- метода половинного деления.

142. Задание {{5}} T2 № 8

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода Ньютона-Эйлера,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

143. Задание {{6}} T2 № 8

Итерационная формула модифицированного метода Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_0)}$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = f(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$,
- $x_{i+1} = \varphi(x_i)$.

144. Задание {{7}} T2 № 8

Итерационная формула модифицированного метода Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} > |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

145. Задание {{8}} T2 № 8

По модифицированному методу Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

146. Задание {{9}} T2 № 8

По модифицированному методу Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ точку пересечения секущей и оси абсцисс принимаем за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

147. Задание {{10}} T2 № 8

По модифицированному методу Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,

- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

9. Метод секущих

148. Задание {{1}} T2 № 9

Метод секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

149. Задание {{2}} T2 № 9

Метод секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда выражение для производной $df(x)/dx$ в несколько раз сложнее выражения исходной функции $f(x)$ в методе касательных,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

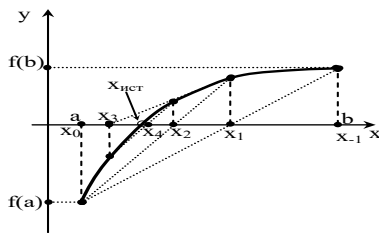
150. Задание {{3}} T2 № 9

Сущность метода секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной в точке начального приближения, а затем прямыми параллельными этой касательной,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется секущей, проходящей через точки двух соседних приближений к корню.

151. Задание {{4}} T2 № 9

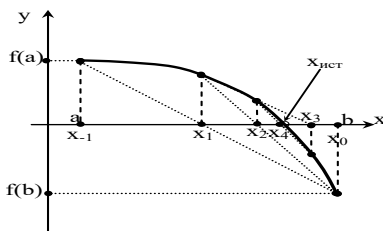
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода секущих,
- метода половинного деления.

152. Задание {{5}} T2 № 9

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода секущих,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

153. Задание {{6}} T2 № 9

Итерационная формула метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_0)}$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_i - x_{i-1})}{f(x_i) - f(x_{i-1})}$.

154. Задание {{7}} T2 № 9

Итерационная формула метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} > |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

155. Задание {{8}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

156. Задание {{9}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ точку пересечения секущей и оси абсцисс принимаем за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

157. Задание {{10}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,
- заменяемое приближенным выражением по определению производной,
- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

158. Задание {{11}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,
- заменяемое выражением $f'(x) \approx \frac{f(x_i) - f(x_{i-1})}{x_i - x_{i-1}}$,
- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

159. Задание {{12}} T2 № 9

Уравнение метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ похоже на уравнение метода ...:

- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода касательных,
- метода половинного деления.

160. Задание {{13}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

161. Задание {{14}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

10. Комбинированный метод хорд и касательных

162. Задание {{1}} T2 № 10

Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

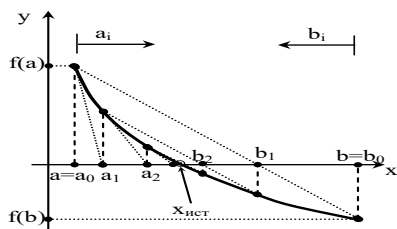
163. Задание {{2}} T2 № 10

Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда приближение к корню выполняется с двух сторон,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

164. Задание {{3}} T2 № 10

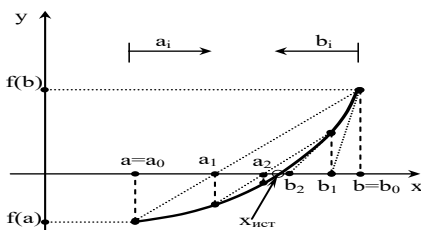
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- комбинированного метода хорд и касательных,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

165. Задание {{4}} T2 № 10

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- комбинированного метода хорд и касательных,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

166. Задание {{5}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ за следующее приближение к корню принимается:

- точка пересечения хорды с осью абсцисс,
- точка пересечения касательной с осью абсцисс,
- точка пересечения секущей с осью абсцисс,
- середина текущего отрезка уточнения корня,
- середина исходного отрезка уточнения корня.

167. Задание {{6}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

168. Задание {{7}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

11. Метод Векстейна

169. Задание {{1}} T2 № 11

Метод Векстейна при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

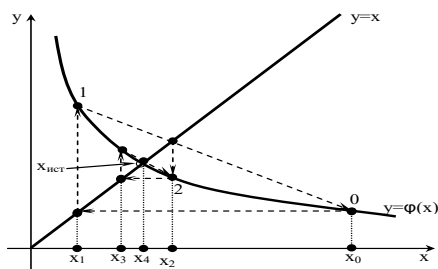
170. Задание {{2}} T2 № 11

Метод Векстейна при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда итерационная формула метода простых итераций не дает сходящегося итерационного процесса,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

171. Задание {{3}} T2 № 11

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода Векстейна,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

172. Задание {{4}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ за следующее приближение к корню принимается:

- точка пересечения хорды с осью абсцисс,
- точка пересечения хорды с биссектрисой $y_1=x$,
- середина текущего отрезка уточнения корня,
- середина исходного отрезка уточнения корня.

173. Задание {{5}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

174. Задание {{6}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

Тема 3 Решение систем нелинейных уравнений (ТЗ)

Тематическая структура

1. Решение систем линейных уравнений. Постановка задачи.
2. Итерационный метод решения системы линейных уравнений
3. Метод простых итераций
4. Решение систем нелинейных уравнений. Постановка задачи
5. Метод итераций для системы двух нелинейных уравнений
6. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений

Содержание тестовых материалов

1. Решение систем линейных уравнений. Постановка задачи.

1. Задание {{1}} T3 № 1

Системой линейных алгебраических уравнений называется (для любых зависимостей $f(x)$):

- линейное выражение вида $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$,
- совокупность линейных выражений $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) < f_k(x_1, x_2, \dots, x_n)$,
- совокупность линейных выражений $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_i$,
- совокупность линейных выражений $f_i(x) = 0$.

2. Задание {{2}} T3 № 1

Система линейных алгебраических уравнений может быть записана в:

- геометрической форме,
- алгебраической форме,
- матричной форме,
- векторной форме,
- статистической форме.

3. Задание {{3}} T3 № 1

Форма записи системы линейных алгебраических уравнений в виде

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1k}x_k = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2k}x_k = b_2 \\ \dots \\ a_{k1}x_1 + a_{k2}x_2 + \dots + a_{kk}x_k = b_k \end{cases} \text{ называется :}$$

- геометрической формой,
- алгебраической формой,
- матричной формой,
- векторной формой,
- статистической формой.

4. Задание {{4}} ТЗ № 1

Форма записи системы линейных алгебраических уравнений в виде

$AX=B$ называется :

- геометрической формой,
- матричной формой,
- алгебраической формой,
- векторной формой,
- статистической формой.

5. Задание {{5}} ТЗ № 1

Форма записи системы линейных алгебраических уравнений в виде

$A_1x_1+A_2x_2+\dots+A_nx_n=B$ называется:

- геометрической формой,
- матричной формой,
- алгебраической формой,
- векторной формой,
- статистической формой.

6. Задание {{6}} ТЗ № 1

Различают следующие виды систем линейных алгебраических уравнений :

- определенные системы линейных алгебраических уравнений,
- заполненные системы линейных алгебраических уравнений,
- недоопределенные системы линейных алгебраических уравнений,
- переопределенные системы линейных алгебраических уравнений,
- нулевые системы линейных алгебраических уравнений.

7. Задание {{7}} ТЗ № 1

Различают следующие виды систем линейных алгебраических уравнений :

- определенные системы линейных алгебраических уравнений,
- совместные системы линейных алгебраических уравнений,
- несовместные системы линейных алгебраических уравнений,
- окрыленные системы линейных алгебраических уравнений,
- нулевые системы линейных алгебраических уравнений.

8. Задание {{8}} ТЗ № 1

Решением системы линейных алгебраических уравнений называется:

- совокупность значений свободных членов,
- совокупность значений аргументов x_i , при подстановке которых каждое уравнение системы обращается в тождество,
- совокупность значений аргументов x_i , при подстановке которых одно из уравнений системы обращается в тождество,
- совокупность значений свободных членов системы, отличных от нуля.

9. Задание {{9}} ТЗ № 1

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой линейных алгебраических уравнений:

- $2x+5y = 11; \quad x = 3y,$
- $5x^2+\sin(x) = 1; \quad x+y = 0.8,$
- $2x+y = 8; \quad 0.5x+y = 5,$
- $\sin(x)+2y = 0.66; \quad x+\cos(y) = 0.9.$

10. Задание {{10}} ТЗ № 1

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой линейных алгебраических уравнений:

- $2\sqrt{x}+5y^3 = 11; \quad x^2 = 3y,$
- $5x^2+\sin(x) = 1; \quad x+y = 0.8,$
- $2x+y = 8; \quad 0.5x+y = 5,$
- $(x+2)+2y = 0.66; \quad x+5y = 0.9.$

2. Итерационный метод решения системы линейных уравнений.

11. Задание {{1}} ТЗ № 2

По методу итераций исходная система линейных алгебраических уравнений преобразуется к виду:

- $AX=b,$
- $B = AX,$
- $X=MX+N,$

12. Задание {{2}} ТЗ № 2

По методу итераций исходная система линейных алгебраических уравнений преобразуется к виду:

- $AX=b,$
- $B = AX,$
- $X=MX+N,$

3. Метод простых итераций для решения системы линейных уравнений.

13. Задание {{1}} ТЗ № 3

По методу простых итераций исходная система линейных алгебраических уравнений преобразуется к виду:

- $AX=b,$
- $B = AX,$
- $X=MX+N,$

14. Задание {{2}} ТЗ № 3

Можно ли использовать ниже приведенную систему линейных алгебраических уравнений для ее решения методом простых итераций:

$$\begin{cases} x_1 = (b_1 - a_{12}x_2 - a_{13}x_3) / a_{11} \\ x_2 = (b_2 - a_{21}x_1 - a_{23}x_3) / a_{22} \\ x_3 = (b_3 - a_{31}x_1 - a_{32}x_2) / a_{33} \end{cases}$$

- нет,
- да.

15. Задание {{3}} ТЗ № 3

Можно ли использовать ниже приведенную систему линейных алгебраических уравнений для ее решения методом простых итераций:

$$\begin{cases} 6.3x_1 + 5.2x_2 - 0.6x_3 = 1.5 \\ 3.4x_1 - 2.3x_2 + 3.4x_3 = 3.4 \\ 0.8x_1 + 1.4x_2 + 3.5x_3 = -2.3 \end{cases}$$

- нет, ее надо преобразовать,
 нет, использовать никогда нельзя.
 да, если умножить второе уравнение на -1,
 да можно без ограничений.

16. Задание {{4}} ТЗ № 3

Можно ли использовать ниже приведенную систему линейных алгебраических уравнений для ее решения методом простых итераций:

$$\begin{cases} 9.7x_1 + 2.9x_2 + 2.8x_3 = 4.9 \\ 3.4x_1 - 2.3x_2 + 3.4x_3 = 3.4 \\ 0.8x_1 + 1.4x_2 + 3.5x_3 = -2.3 \end{cases}$$

- нет, ее надо преобразовать,
 нет, использовать никогда нельзя.
 да, если умножить второе уравнение на -1,
 да можно без ограничений.

17. Задание {{5}} ТЗ № 3

Даст ли ниже приведенная система линейных алгебраических уравнений сходящийся итерационный процесс, если решать ее методом простых итераций:

$$\begin{cases} 9.7x_1 + 0.9x_2 + 0.08x_3 = 4.9 \\ 0.4x_1 - 2.3x_2 + 0.4x_3 = 3.4 \\ 0.1x_1 + 0.4x_2 + 3.5x_3 = -2.3 \end{cases}$$

- нет, ее надо преобразовать,
 нет, итерационный процесс будет расходящимся,
 да, если умножить второе уравнение на -1,
 да даст сходящийся итерационный процесс.

4. Решение систем нелинейных уравнений. Постановка задачи.

18. Задание {{1}} ТЗ № 4

Системой нелинейных уравнений называется (для любых зависимостей $f(x)$):

- линейное выражение вида $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$,
 совокупность линейных выражений $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = f_k(x_1, x_2, \dots, x_n)$,
 совокупность нелинейных выражений $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_i$,
 совокупность линейных выражений $f_i(x) = 0$.

19. Задание {{2}} ТЗ № 4

Различают следующие виды систем нелинейных уравнений :

- определенные системы нелинейных уравнений,
 заполненные системы нелинейных уравнений,
 недоопределенные системы нелинейных уравнений,
 переопределенные системы нелинейных уравнений,
 нулевые системы нелинейных уравнений.

20. Задание {{3}} ТЗ № 4

Решением системы нелинейных уравнений называется:

- совокупность значений свободных членов,
 совокупность значений аргументов x_i , при подстановке которых каждое уравнение системы обращается в тождество,
 совокупность значений аргументов x_i , при подстановке которых одно из уравнений системы обращается в тождество,
 совокупность значений свободных членов системы, отличных от нуля.

21. Задание {{4}} ТЗ № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой нелинейных уравнений:

- $2x+5y = 11$; $x = 3y$,
 $5x^2+\sin(x) = 1$; $x+y = 0.8$,
 $2x+y = 8$; $0.5x+y = 5$,
 $\sin(x)+2y = 0.66$; $x+\cos(y) = 0.9$.

22. Задание {{5}} ТЗ № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой нелинейных уравнений:

- $2\sqrt{x+5y^3} = 11$; $x^2 = 3y$,
 $5x^2+\sin(x) = 1$; $x+y = 0.8$,
 $2x+y = 8$; $0.5x+y = 5$,
 $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

5. Метод итераций для решения системы двух нелинейных уравнений.

23. Задание {{1}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения можно использовать как итерационные формулы для решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

- $y = 0.66-0.5 \sin(x)$; $x = 0.3y$,
 $5x^2+\sin(x) = 1$; $x+y = 0.8$,
 $y = 8-0.1 x^2$; $x = 5-0.1 y$,
 $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

24. Задание {{2}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения можно использовать как итерационные формулы для решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

- $y = 0.66-0.5 \sin(x)$; $y = 3x$,
 $5x^2+\sin(x) = 1$; $x+y = 0.8$,

- $y = 8 - 0.1x^2$; $x = 5 - 0.1y$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $5y = 0.9x^2$.

25. Задание {{3}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения дадут сходящийся итерационный процесс решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

- $y = 0.66 - 0.5 \sin(x)$; $x = 0.33y$,
- $5x^2 + \sin(x) = 1$; $x + y = 0.8$,
- $y = 8 - 0.1x^2$; $x = 5 - 0.1y$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

26. Задание {{4}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения дадут сходящийся итерационный процесс решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

- $y = 0.66 - 0.5 \sin(x)$; $x = 3y$,
- $y = 5x^2 + \sin(x)$; $x = 0.8 + y$,
- $y = 8 - 0.1x^2 + 0.2x$; $x = 5 - 0.1y^2$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

6. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений

27. Задание {{1}} ТЗ № 6

Можно ли по методу Ньютона итерационный процесс уточнения корня системы нелинейных уравнений выполнять по следующей рекуррентной зависимости:

$$x_{k+1} = x_k - [f'(x_k)]^{-1} \cdot f(x_k)$$

- да, можно, если под x понимается вектор неизвестных,
- нет, никогда нельзя,
- нет, если под $f(x_k)$ понимается вектор нелинейных функций.

28. Задание {{2}} ТЗ № 6

Матрица частных производных от исходной системы нелинейных уравнений называется:

$$J = \begin{vmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x_1} & \frac{\partial f_1}{\partial x_2} & \dots & \frac{\partial f_1}{\partial x_n} \\ \frac{\partial f_2}{\partial x_1} & \frac{\partial f_2}{\partial x_2} & \dots & \frac{\partial f_2}{\partial x_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial f_n}{\partial x_1} & \frac{\partial f_n}{\partial x_2} & \dots & \frac{\partial f_n}{\partial x_n} \end{vmatrix}$$

- матрицей коэффициентов,
- матрицей Якоби,
- матрицей сходимости,
- матрицей свободных членов

29. Задание {{3}} ТЗ № 6

На какой итерации вычислены корни системы нелинейных уравнений с точностью 0,01, если результаты расчетов представлены таблицей вида:

№итерации	x	y	Δx	Δy	F1	F2
0	-0.1500	0.5000			0.200	0.8
1	-0.1585	0.5474	0.0085	0.0474	0.0500	0.0530
2	-0.1338	0.5544	0.0247	0.0070	0.0100	0.0072
3	-0.1303	0.5538	0.0035	0.0006	0.0001	0.0014
4	-0.1301	0.5518	0.0002	0.002	0.0001	0.0007

- на 1,
- на 2,
- на 3,
- на 4.

Тема 4 Интерполирование функций одной переменной (Т4)

Тематическая структура

1. Приближение функции одной переменной
2. Постановка задачи интерполяции
3. Метод Вандермонда
4. Многочлен Лагранжа
5. Многочлены Ньютона
6. Таблица конечных разностей и их свойства
7. Таблица разделенных разностей и их свойства

Содержание тестовых материалов

1. Приближение функции одной переменной.

1. Задание {{1}} Т4 № 1

Когда необходимо заменить сложную в вычислительном плане функцию более простой, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

2. Задание {{ 2 }} Т4 № 1

Когда необходимо вычислить значение таблично заданной функции в точке, значение которой напрямую отсутствуют в этой таблице, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

3. Задание {{ 3 }} Т4 № 1

Когда необходимо получить аналитическое выражение, описывающее экспериментально полученные данные, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

4. Задание {{ 4 }} Т4 № 1

Когда необходимо дифференцировать или интегрировать таблично заданную функцию или функцию, сложную в вычислительном плане, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

5. Задание {{ 5 }} Т4 № 1

Теорема, которая говорит о том, что любая непрерывная дифференцируемая функция может быть заменена многочленом n -ой степени от x , называется:

- теорема Крамера,
- теорема Вейерштрасса,
- теоремой сходимости итерационного процесса.

6. Задание {{ 6 }} Т4 № 1

В задачах интерполяции требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

7. Задание {{ 7 }} Т4 № 1

В задачах аппроксимации требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

8. Задание {{ 8 }} Т4 № 1

Различают следующие виды задач приближения функций численными методами:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- сплайны
- решение дифференциальных уравнений,
- решение систем линейных алгебраических уравнений.

2. Постановка задачи интерполяции.

9. Задание {{ 1 }} Т4 № 2

Интерполяция – это:

- метод решения нелинейных уравнений с одним неизвестным,
- замена исходной функции $f(x)$ (которая задана таблично, сложно аналитически, кусочно и т.д.) многочленом n -го порядка так, чтобы значение функции $f(x)$ и многочлена $P_n(x)$ точно совпадали в заданных точках,
- метод приближения функции одной переменной,
- метод решения дифференциальных уравнений,
- замена исходной функции $f(x)$ (которая задана таблично, сложно аналитически, кусочно и т.д.) многочленом $P_n(x)$ близким исходной функции в смысле некоторого критерия.

10. Задание {{ 2 }} Т4 № 2

Замена исходной функции $f(x)$ (которая задана таблично, сложно аналитически, кусочно и т.д.) многочленом n -го порядка так, чтобы значение функции $f(x)$ и многочлена $P_n(x)$ точно совпадали в заданных точках (узлах интерполяции) называется:

- решением нелинейных уравнений,
- интерполяцией
- интерполированием
- аппроксимацией,
- координацией.

11. Задание {{ 3 }} Т4 № 2

При выполнении интерполяции делаются следующие допущения:

- исходная функция $f(x)$ имеет точки разрыва,
- исходная функция $f(x)$ непрерывна,
- исходная функция $f(x)$ имеет конечные производные до $n+1$ порядка включительно,
- исходная функция $f(x)$ однозначна, т.е. одному значению x соответствует только одно значение $y=f(x)$,
- исходная функция $f(x)$ не имеет точек перегиба,

12. Задание {{ 4 }} T4 № 2

Можно ли использовать методы интерполирования для функций, у которых узлы интерполяции x_0, x_1, \dots, x_n значимо не отличаются друг от друга:

- нет, нельзя,
 можно, если функция многозначна,
 можно, если функция однозначна.

13. Задание {{ 5 }} T4 № 2

Можно ли использовать методы интерполирования для многозначных функций (т.е. одному значению x соответствует несколько значений функции):

- нет, нельзя,
 можно, если функция дифференцируема,
 можно, если функция имеет точки разрыва.

14. Задание {{ 6 }} T4 № 2

Можно ли использовать методы интерполирования для функций, которые имеют бесконечные или разрывные производные:

- нет, нельзя,
 можно, если функция многозначна,
 можно, если функция однозначна.

15. Задание {{ 7 }} T4 № 2

Интерполяция в широком смысле – это ...:

- построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию,
 когда необходимо вычислить значение функции в точке x , не являющейся узлом интерполяции,
 когда необходимо вычислить значение функции в точке x , являющейся узлом интерполяции.

16. Задание {{ 8 }} T4 № 2

Задачи, в которых необходимо построить аналитическую зависимость, заменяющую исходную функцию, называются:

- интерполированием в широком смысле,
 интерполированием в узком смысле,
 прогнозированием.

17. Задание {{ 9 }} T4 № 2

Интерполяция в узком смысле – это ...:

- построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию,
 задачи в которых необходимо вычислить значение функции в точке x , не являющейся узлом интерполяции,
 задачи в которых необходимо вычислить значение функции в точке x , являющейся узлом интерполяции,

18. Задание {{ 10 }} T4 № 2

Задачи, в которых необходимо вычислить значение функции в точке x , не являющейся узлом интерполяции, называются:

- интерполированием в узком смысле,
 интерполированием в широком смысле,
 прогнозированием,
 экстраполированием.

19. Задание {{ 11 }} T4 № 2

Построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию внутри заданного отрезка, называют:

- интерполяцией,
 интерполированием,
 экстраполяцией,
 прогнозированием.

20. Задание {{ 12 }} T4 № 2

Построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию за пределами заданного отрезка, называют:

- интерполяцией,
 интерполированием,
 экстраполяцией,

21. Задание {{ 13 }} T4 № 2

Прогнозированием называется:

- интерполированием в узком смысле,
 интерполированием в широком смысле,
 экстраполирование вперед,
 экстраполирование назад.

22. Задание {{ 14 }} T4 № 2

Для построения интерполяционного многочлена 3-ей степени надо задать:

- 2 узла интерполяции,
 3 узла интерполяции,
 4 узла интерполяции,
 5 узлов интерполяции.

23. Задание {{ 15 }} T4 № 2

Какие таблицы отвечают требованиям построения интерполяционного многочлена:

- 1)

X	1	2	3	4
y	2	5	9	7

 2)

X	1	4	2	3
y	1	2	4	9

 3)

X	1	1	2	3
y	1	2	3	5

- все таблицы,
 только 1-ая таблица,
 только 1-ая и 3-ья таблицы,
 только 2-ая таблица.

24. Задание {{ 16 }} T4 № 2

Для каких таблиц может быть выполнено интерполирование по всем узлам интерполяции:

1)

X	1	2	3	4
y	2	5	9	7

 2)

X	1	4	2	3
y	1	2	4	9

 3)

X	1	1	2	3
y	1	2	3	5

- для всех таблиц,
- только для 1-ой таблицы,
- только для 2-ой таблицы,
- только для 3-ей таблицы.

3. Метод Вандермонда для интерполяции функций.

25. Задание {{1}} T4 № 3

По методу Вандермонда в качестве интерполяционного многочлена выбирают многочлен вида:

- $P_n(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)\dots(x_0-x_n)} \cdot y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)\dots(x_1-x_n)} \cdot y_1 + \dots$,
- $P_n(x) = \prod_{j=0}^n (x-x_j) \sum_{j=0}^n \left[\frac{A_j y_j}{(x-x_j)} \right]$,
- $P_n(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$,
- $P_n(x) = a_0 + a_1(x-x_0) + a_2(x-x_0)(x-x_1) + \dots + a_n(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)$.

26. Задание {{2}} T4 № 3

По методу Вандермонда для определения коэффициентов интерполяционного многочлена используются:

- таблицы конечных разностей исходной функции,
- таблицы разделенных разностей исходной функции,
- система уравнений, составленных на основании постановки задачи интерполяции,
- алгебраические преобразования многочлена.

27. Задание {{3}} T4 № 3

К достоинствам многочленов Вандермонда при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
- низкая точность вычисления коэффициентов при количестве узлов интерполяции превышающем 5,
- простота многочлена и удобство дальнейшего использования,
- множество алгебраических преобразований.

28. Задание {{4}} T4 № 3

К недостаткам многочленов Вандермонда при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
- низкая точность вычисления коэффициентов при количестве узлов интерполяции превышающем 5,
- простота многочлена и удобство дальнейшего использования,
- множество алгебраических преобразований.

29. Задание {{5}} T4 № 3

Какой порядок интерполяционного многочлена можно использовать при интерполировании таблично заданной функции

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- многочлен 2-ой степени,
- многочлен 3-ей степени,
- многочлены не выше 3-ей степени,
- многочлен линейной интерполяции.

4. Многочлены Лагранжа для интерполяции функций.

30. Задание {{1}} T4 № 4

По методу Лагранжа в качестве интерполяционного многочлена выбирают многочлен вида:

- $P_n(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)\dots(x_0-x_n)} \cdot y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)\dots(x_1-x_n)} \cdot y_1 + \dots$,
- $P_n(x) = \prod_{j=0}^n (x-x_j) \sum_{j=0}^n \left[\frac{A_j y_j}{(x-x_j)} \right]$,
- $P_n(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$,
- $P_n(x) = a_0 + a_1(x-x_0) + a_2(x-x_0)(x-x_1) + \dots + a_n(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)$.

31. Задание {{2}} T4 № 4

По методу Лагранжа для определения коэффициентов интерполяционного многочлена используются:

- таблицы конечных разностей исходной функции,
- таблицы разделенных разностей исходной функции,
- система уравнений, составленных на основании постановки задачи интерполяции,
- алгебраические преобразования многочлена.

32. Задание {{3}} T4 № 4

К достоинствам многочленов Лагранжа при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
- удобно использовать при интерполировании в узком смысле,
- простота многочлена и удобство дальнейшего использования,
- множество алгебраических преобразований.

33. Задание {{4}} T4 № 4

К недостаткам многочленов Лагранжа при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
- в результате алгебраических преобразований теряется точность вычисления коэффициентов многочлена,
- возможность использования при интерполировании в узком смысле,

5. Многочлены Ньютона для интерполяции функций.

34. Задание {{1}} T4 № 5

По методу Ньютона в качестве интерполяционного многочлена выбирают многочлен вида:

$$\square P_n(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)\dots(x_0-x_n)} \cdot y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)\dots(x_1-x_n)} \cdot y_1 + \dots,$$

$$\square P_n(x) = \prod_{j=0}^n (x-x_j) \sum_{j=0}^n \left[\frac{A_j y_j}{(x-x_j)} \right],$$

$$\square P_n(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n;$$

$$\square P_n(x) = a_0 + a_1(x-x_0) + a_2(x-x_0)(x-x_1) + \dots + a_n(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2).$$

35. Задание {{2}} T4 № 5

По методу Ньютона для определения коэффициентов интерполяционного многочлена используются:

- таблицы конечных разностей исходной функции,
- таблицы разделенных разностей исходной функции,
- система уравнений, составленных на основании постановки задачи интерполяции,
- алгебраические преобразования многочлена.

36. Задание {{3}} T4 № 5

К достоинствам многочленов Ньютона при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
- удобно использовать при интерполировании в широком смысле,
- удобно использовать при интерполировании незавершенных экспериментов,
- множество алгебраических преобразований.

37. Задание {{4}} T4 № 5

К недостаткам многочленов Ньютона при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
- в результате алгебраических преобразований теряется точность вычисления коэффициентов многочлена,
- возможность использования при интерполировании в узком смысле,
- дополнительные алгебраические преобразования при упрощении многочлена.

38. Задание {{5}} T4 № 5

При интерполировании многочленов Ньютона в качестве опорной точки можно выбрать:

- любую точку таблицы,
- только первую точку таблицы,
- только последнюю точку таблицы.

6. Таблица конечных разностей и их свойства.**39. Задание {{1}} T4 № 6**

Если узлы интерполяции представляют собой регулярную таблицу (расстояния между значениями аргумента одинаковые), то свойства таких таблично заданных функций можно описать:

- с помощью таблицы конечных разностей функции,
- с помощью первой и последней точек таблицы функции,
- графика функции,
- с помощью таблицы разделенных разностей функции.

40. Задание {{2}} T4 № 6

С помощью таблицы конечных разностей можно описать:

- свойства функций, заданных в виде регулярных таблиц,
- свойства функций, заданных в виде нерегулярных таблиц,
- свойства функций, заданных в графической форме,
- свойства функций, заданных в аналитической форме.

41. Задание {{3}} T4 № 6

Конечной разностью первого порядка называют:

- разность между первым и последним значениями табличной функции,
- разность между двумя соседними значениями функции,
- отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
- отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

42. Задание {{4}} T4 № 6

Для проверки правильности составления таблицы конечных разностей используется свойство:

- Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все конечные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,
- Если исходную функцию можно представить в виде суммы функций, конечные разности которых известны, то конечные разности исходной функции можно определить как суммы конечных разностей соответствующих порядков составляющих сумму функций,
- Сумма конечных разностей k -го порядка равна разности крайних конечных разностей $(k-1)$ -го порядка,
- Если функция представляет собой многочлен k -го порядка, то конечные разности k -го порядка для такой функции будут постоянными, а разности более высоких порядков равны нулю.

43. Задание {{5}} T4 № 6

Для определения порядка интерполяционного многочлена в задачах интерполяции можно использовать следующее свойство таблицы конечных разностей:

- Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все конечные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,
- Если исходную функцию можно представить в виде суммы функций, конечные разности которых известны, то конечные разности исходной функции можно определить как суммы конечных разностей соответствующих порядков составляющих сумму функций,
- Сумма конечных разностей k -го порядка равна разности крайних конечных разностей $(k-1)$ -го порядка,

- Если функция представляет собой многочлен k -го порядка, то конечные разности k -го порядка для такой функции будут постоянны, а разности более высоких порядков равны нулю.

44. Задание {{6}} T4 № 6

Конечные разности первого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	3	4
Y	4	7	19	28

- 3; 6; 9,
 4; 6; 4.5,
 3; 12; 9,
 1; 2; 1.

45. Задание {{7}} T4 № 6

Конечные разности нулевого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	3	4
Y	4	7	19	28

- 1; 2; 4; 5,
 4; 7; 19; 28,
 3; 12; 9,
 1; 2; 1.

46. Задание {{8}} T4 № 6

Какой порядок интерполяционного многочлена следует выбрать, используя конечные разности, чтобы правильно описать следующую табличную функцию:

x	y	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$
0	4,1	0,9	2	0	0,1
1	5	2,9	2	0,1	0
2	7,9	4,9	2,2	0,1	-0,2
3	12,8	7,1	2	-0,1	
4	19,9	9,1	1,9		
5	29	11			
6	40				

- многочлен 2-ой степени,
 многочлен 3-ей степени,
 многочлены 2-ой или 3-ей степени,
 многочлен линейной интерполяции.

7. Таблица разделенных разностей и их свойства.

47. Задание {{1}} T4 № 7

Если узлы интерполяции представляют собой нерегулярную таблицу (расстояния между значениями аргумента различны), то свойства таких таблиц заданных функций можно описать:

- с помощью таблицы конечных разностей функции,
 с помощью таблицы разделенных разностей функции,
 графика функции,
 с помощью первой и последней точек таблицы функции.

48. Задание {{2}} T4 № 7

С помощью таблицы разделенных разностей можно описать:

- свойства функций, заданных в виде регулярных таблиц,
 свойства функций, заданных в виде нерегулярных таблиц,
 свойства функций, заданных в графической форме,
 свойства функций, заданных в аналитической форме.

49. Задание {{3}} T4 № 7

Разделенной разностью нулевого порядка называют:

- разность между первым и последним значениями табличной функции,
 разность между двумя соседними значениями функции
 значения исходной табличной функции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

50. Задание {{4}} T4 № 7

Разделенной разностью первого порядка называют:

- разность между первым и последним значениями табличной функции,
 разность между двумя соседними значениями функции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

51. Задание {{5}} T4 № 7

Для определения порядка интерполяционного многочлена в задачах интерполяции можно использовать следующее свойство таблицы разделенных разностей:

- Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все разделенные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,
 Сумма разделенных разностей k -го порядка равна разности крайних разностей $(k-1)$ -го порядка,
 Если функция представляет собой многочлен k -го порядка, то разделенные разности k -го порядка для такой функции будут постоянны, а разности более высоких порядков равны нулю.

52. Задание {{6}} T4 № 7

Можно ли утверждать, что для заданной таблицы, содержащей $(n+1)$ -у точку, можно построить единственный интерполяционный многочлен n -го порядка, каким бы способом этот многочлен не строили:

- нет, нельзя,
- можно для любой функции,
- можно, если функция многозначна,
- можно, если функция однозначна.

53. Задание {{7}} T4 № 7

Разделенные разности нулевого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 1; 2; 4; 5,
- 4; 7; 19; 28,
- 3; 12; 9,
- 1; 2; 1.

54. Задание {{8}} T4 № 7

Разделенные разности первого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 3; 12; 9,
- 4; 7; 19,
- 3; 6; 9,
- 2; 3.5; 9.5.

55. Задание {{9}} T4 № 7

Разделенные разности второго порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 3; 12; 9,
- 3; 6,
- 3; 3,
- 9; 3.

56. Задание {{10}} T4 № 7

Какой порядок интерполяционного многочлена следует выбрать, используя разделенные разности, чтобы правильно описать следующую табличную функцию:

x	y	δy	$\delta^2 y$	$\delta^3 y$
1	4	3	1	0
2	7	6	1	
4	19	9		
5	28			

- многочлен 2-ой степени,
- многочлен 3-ей степени,
- многочлены 2-ой или 3-ей степени,
- многочлен линейной интерполяции.

Тема 5 Аппроксимация функций (T5)

Тематическая структура

1. Приближение функции одной переменной
2. Понятие об аппроксимации функции
3. Определение аппроксимирующей зависимости (уравнения аппроксимации)
4. Методы расчётов коэффициентов аппроксимирующей функции
5. Метод выбранных точек
6. Метод средних
7. Метод наименьших квадратов
8. Оценка качества аппроксимирующего уравнения
9. Значимость коэффициентов аппроксимирующего уравнения

Содержание тестовых материалов

1. Приближение функции одной переменной.

1. Задание {{1}} T5 № 1

Когда необходимо заменить сложную в вычислительном плане функцию более простой, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

2. Задание {{2}} T5 № 1

Когда необходимо вычислить значение таблично заданной функции в точке, значение которой напрямую отсутствуют в этой таблице, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

3. Задание {{3}} T5 № 1

Когда необходимо получить аналитическое выражение, описывающее экспериментально полученные данные, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

4. Задание {{4}} T5 № 1

Когда необходимо дифференцировать или интегрировать таблично заданную функцию или функцию, сложную в вычислительном плане, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

5. Задание {{ 5 }} T5 № 1

Теорема, которая говорит о том, что любая непрерывная дифференцируемая функция может быть заменена многочленом n -ой степени от x , называется:

- теоремой Крамера,
- теоремой Вейерштрасса,
- теоремой сходимости итерационного процесса.

6. Задание {{ 6 }} T5 № 1

В задачах интерполяции требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

7. Задание {{ 7 }} T5 № 1

В задачах аппроксимации требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

8. Задание {{ 8 }} T5 № 1

Различают следующие виды задач приближения функций численными методами:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- сплайны,
- решение дифференциальных уравнений.

2. Понятие об аппроксимации функции

9. Задание {{ 1 }} T5 № 2

Задачей аппроксимации функций называется:

- задачи решения нелинейных уравнений,
- задачи приближенной замены заданной функции $f(x)$ некоторой приближенной функцией $yg(a,x)$ так, чтобы отклонение $yg(a,x)$ от $f(x)$ в заданной области было наименьшим
- задачи замены табличной функции сплайном,

10. Задание {{ 2 }} T5 № 2

Функция заменяющая заданную функцию $f(x)$ в задачах аппроксимации называется:

- нелинейным уравнением,
- уравнением регрессии,
- аппроксимирующей функцией,
- интерполяционным многочленом.

11. Задание {{ 3 }} T5 № 2

Близость исходной и заменяющей функции в задачах аппроксимации определяется:

- требованием точного совпадения значений исходной и заменяющей функций,
- некоторыми критериями,
- заданной точностью описания.

12. Задание {{ 4 }} T5 № 2

Выбор критерия близости исходной и заменяющей функций в задачах аппроксимации зависит:

- от количества точек, которые используются в расчетах,
- от точности замены,
- от сложности исходной заменяемой функции.

13. Задание {{ 5 }} T5 № 2

В качестве критериев близости функций в задачах аппроксимации используются:

- отсутствие отклонений в определенных точках,
- минимум суммы модулей отклонений во всех или в отдельных точках,
- точность замены,
- сложность заменяющей функции,
- минимум суммы квадратов отклонений исходной и заменяющей функций.

14. Задание {{ 6 }} T5 № 2

Алгоритм аппроксимации заключается в следующем:

- выбор аппроксимирующего уравнения,
- расчет суммы модулей отклонений в отдельных точках,
- расчёт коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- расчет статистической точности исходных данных,
- оценка качества полученного аппроксимирующего уравнения и значимости его коэффициентов.

3. Определение аппроксимирующей зависимости (уравнения аппроксимации)

15. Задание {{ 1 }} T5 № 3

Вид аппроксимирующей зависимости можно определить:

- по аналитическим выражениям, приведенным в литературных данных для описания решаемой задачи,
- по расчету суммы модулей отклонений от оси X в отдельных точках,
- по аналогии с ранее решаемыми подобными задачами,
- по виду кривой, построенной на основании исходных данных
- по заданной точности исходных данных,

16. Задание {{ 2 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yg(x)=a_0+a_1 \cdot x+a_2 \cdot x^2$ является:

- линейной зависимостью относительно коэффициентов,
- нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
- частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
- интегральной аппроксимирующей зависимостью

17. Задание {{ 3 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yr(x) = a_1 \cdot \ln(x) + a_0$ является:

- линейной зависимостью относительно коэффициентов,
- нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
- частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
- интегральной аппроксимирующей зависимостью

18. Задание {{ 4 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yr(x) = a_0 \cdot x^{a_1}$ является:

- линейной зависимостью относительно коэффициентов,
- нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
- частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
- интегральной аппроксимирующей зависимостью

19. Задание {{ 5 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yr(x) = a_0 \cdot e^{a_1 x}$ является:

- линейной зависимостью относительно коэффициентов,
- нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
- частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
- интегральной аппроксимирующей зависимостью

20. Задание {{ 6 }} T5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $yr(x) = a_0 \cdot e^{a_1 x}$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

21. Задание {{ 7 }} T5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $yr(a, x) = a_0 \cdot x^{a_1}$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

22. Задание {{ 8 }} T5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $yr(a, x) = a_0 \cdot a_1^x$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

23. Задание {{ 9 }} T5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $yr(x) = x / (a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0)$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

4. Методы расчёта коэффициентов аппроксимирующей функции

24. Задание {{ 1 }} T5 № 4

Какие методы можно считать методами определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения:

- метод выбранных точек,
- метод трапеций,
- метод средних,
- метод наименьших квадратов,
- метод хорд.

25. Задание {{ 2 }} T5 № 4

Метод выбранных точек можно считать методом:

- методом оценки точности аппроксимации,
- вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения точности аппроксимации.

26. Задание {{ 3 }} T5 № 4

Метод средних можно считать методом:

- методом оценки точности аппроксимации,
- вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения точности аппроксимации.

27. Задание {{ 4 }} T5 № 4

Метод наименьших квадратов можно считать методом:

- методом оценки точности аппроксимации,
- вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения точности аппроксимации.

28. Задание {{ 5 }} T5 № 4

Когда не требуется высокая точность оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения, то используется для расчета коэффициентов

- метод выбранных точек,
- метод средних,

- метод наименьших квадратов.

29. Задание {{ 6 }} T5 № 4

Когда количество исходных данных невелико и точность аппроксимации не превышает 11 % (обычно точность аппроксимации 5-10%), то используется для расчета коэффициентов уравнения

- метод средних,
- метод выбранных точек,
- метод наименьших квадратов.

30. Задание {{ 7 }} T5 № 4

Когда требуется высокая точность аппроксимации, то используется для расчета коэффициентов уравнения

- метод средних,
- метод выбранных точек,
- метод наименьших квадратов.

5. Метод выбранных точек

31. Задание {{ 1 }} T5 № 5

В основе метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

- критерий, требующий отсутствие модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
- критерий, требующий отсутствие квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
- критерий, требующий отсутствие отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определенных выбранных точках.

32. Задание {{ 2 }} T5 № 5

Для расчета коэффициентов уравнения по методу выбранных точек при аппроксимации из всех исходных данных выбирается несколько точек, количество которых равно:

- порядку аппроксимирующей функции,
- количеству коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- количеству групп, в которые группируются исходные данные,
- количеству аргументов аппроксимирующего уравнения

33. Задание {{ 3 }} T5 № 5

Достоинство метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- высокая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

34. Задание {{ 4 }} T5 № 5

Недостаток метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- громоздкость вычислений коэффициентов,
- возможность использования только линейных аппроксимирующих зависимостей
- низкая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

6. Метод средних

35. Задание {{ 1 }} T5 № 6

В основе метода средних для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

- критерий, требующий отсутствие модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
- критерий, требующий отсутствие квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
- критерий, требующий равенства нулю суммы отклонений в группе точек,
- критерий, требующий отсутствие отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определенных выбранных точках.

36. Задание {{ 2 }} T5 № 6

Для расчета коэффициентов уравнения по методу средних при аппроксимации все исходные данные делятся на группы, количество которых равно:

- порядку аппроксимирующей функции,
- количеству коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- количеству групп, в которые группируются исходные данные,
- количеству аргументов аппроксимирующего уравнения

37. Задание {{ 3 }} T5 № 6

Для расчета коэффициентов уравнения по методу средних при аппроксимации в одну группу выделяются точки:

- точки, расположенные на одинаковом расстоянии друг от друга,
- соседние точки исходных данных,
- крайние точки изменения аргумента.

38. Задание {{ 4 }} T5 № 6

Какое количество точек выделяется в одну группу при расчете коэффициентов аппроксимирующего уравнения по методу средних:

- одинаковое количество точек в каждой группе,
- разное количество точек в каждой группе,
- четное количество точек в каждой группе,
- нечетное количество точек в каждой группе.

39. Задание {{ 5 }} T5 № 6

Достоинство метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- высокая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

40. Задание {{ 6 }} T5 № 6

Недостаток метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- громоздкость вычислений коэффициентов,

- возможность использования только линейных аппроксимирующих зависимостей
- низкая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

7. Метод наименьших квадратов

41. Задание {{ 1 }} T5 № 7

В основе метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

- критерий, требующий отсутствия модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
- критерий, требующий отсутствия квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
- критерий, требующий равенства нулю суммы отклонений в группе точек,
- критерий, требующий отсутствия отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определенных выбранных точках.

42. Задание {{ 2 }} T5 № 7

Для расчета коэффициентов уравнения по методу наименьших квадратов при аппроксимации все исходные данные преобразуются следующим образом:

- делятся на группы, количество которых равно порядку аппроксимирующей функции,
- линеаризуется аппроксимирующее уравнение относительно коэффициентов, и все данные преобразуются в соответствии с видом линеаризованного выражения,
- выбираются отдельные характерные точки из имеющихся исходных данных,

43. Задание {{ 3 }} T5 № 7

Выражение $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - yr(a, x_i))^2 \rightarrow \min$ используется в качестве критерия близости для расчета коэффициентов

аппроксимирующего уравнения по:

- методу средних,
- методу выбранных точек,
- методу наименьших квадратов.

44. Задание {{ 4 }} T5 № 7

При нахождении экстремума (минимума или максимума) функции при аппроксимации методом наименьших квадратов необходимо приравнять к нулю:

- производные от функции экстремума по каждому из аргументов,
- производные от функции экстремума по каждому из коэффициентов,
- выражения для функции экстремума в отдельных выбранных точках,
- выражения для аппроксимирующей функции во всех исходных точках.

45. Задание {{ 5 }} T5 № 7

Достоинство метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- высокая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

46. Задание {{ 6 }} T5 № 7

Недостаток метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- громоздкость вычислений коэффициентов,
- низкая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

47. Задание {{ 7 }} T5 № 7

При использовании метода наименьших квадратов критерий близости для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции $yr(a, x) = a_0 + a_1x + \frac{a_2}{x}$ имеет вид:

- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2 \ln x_i)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(y_i - a_0 - a_1x_i - \frac{a_2}{x_i} \right)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(\frac{x_i}{y_i} - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 \right)^2 \rightarrow \min$.

48. Задание {{ 8 }} T5 № 7

При использовании метода наименьших квадратов критерий близости для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции $yr(a, x) = \frac{x}{a_0 + a_1x + a_2x^2}$ имеет вид:

- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2 \ln x_i)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(y_i - a_0 - a_1x_i - \frac{a_2}{x_i} \right)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(\frac{x_i}{y_i} - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 \right)^2 \rightarrow \min$.

8. Оценка качества аппроксимирующего уравнения

49. Задание {{ 1 }} T5 № 8

Для оценки качества аппроксимирующего уравнения $u(a, x)$ выполняется проверка на адекватность, используя:

- оценку простоты аппроксимирующей функции,
- оценку ошибки аппроксимации,
- оценку точности расчета коэффициентов,

- оценку возможности использования построенной аппроксимирующей зависимости.

50. Задание {{ 2 }} T5 № 8

Оценка ошибки аппроксимации тем точнее, чем:

- чем больше величина выборки для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции,
- чем меньше количество точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции,
- чем больше точность расчета коэффициентов аппроксимирующей функции.

51. Задание {{ 3 }} T5 № 8

Проверка на адекватность может быть выполнена с использованием:

- ошибки исходных данных,
- относительной ошибки аппроксимации,
- статистического критерия Фишера F,
- ошибки расчета коэффициентов аппроксимирующей функции.

52. Задание {{ 4 }} T5 № 8

При проверке на адекватность под относительной ошибкой аппроксимации понимается выражение:

$$R_{оцм}^2 = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n (y_i - yr(a, x_i))^2,$$

$$\Delta = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - yr(a, x_i))^2}$$

$$\delta = \frac{\Delta}{\bar{y}} \cdot 100\% = \frac{\sqrt{R_{оцм}^2}}{\bar{y}} \cdot 100\%,$$

53. Задание {{ 5 }} T5 № 8

Если относительная ошибка аппроксимации при проверке на адекватность $\delta \leq 5\%$, то:

- аппроксимирующее уравнение имеет низкую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение имеет хорошую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение неадекватно исходным данным,

54. Задание {{ 6 }} T5 № 8

Если относительная ошибка аппроксимации лежит в пределах $5\% < \delta \leq 8\%$, то:

- аппроксимирующее уравнение имеет низкую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение имеет хорошую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение неадекватно исходным данным,

55. Задание {{ 7 }} T5 № 8

Если относительная ошибка аппроксимации при проверке на адекватность $\delta > 10\%$, то:

- аппроксимирующее уравнение имеет низкую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение имеет хорошую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение неадекватно исходным данным,

56. Задание {{ 8 }} T5 № 8

При проверке на адекватность под критерием Фишера при аппроксимации понимается:

- остаточная дисперсия аппроксимации $R_{ост}^2$,
- дисперсия воспроизводимости исходных данных,
- отношение остаточной дисперсии аппроксимации к дисперсии воспроизводимости исходных данных.

9. Значимость коэффициентов аппроксимирующего уравнения

57. Задание {{ 1 }} T5 № 9

Ошибки в вычислении коэффициентов аппроксимирующей функции зависят от:

- остаточная дисперсия аппроксимации $R_{ост}^2$,
- дисперсия воспроизводимости исходных данных,
- вида уравнения регрессии $yr(a, x)$,
- количества исходных данных.

58. Задание {{ 2 }} T5 № 9

Если ошибки в вычислении коэффициентов аппроксимирующей зависимости превышают значения коэффициентов, то такие коэффициенты называются:

- значимыми,
- незначимыми,
- верными,
- точными.

59. Задание {{ 3 }} T5 № 9

Для оценки значимости коэффициентов уравнения аппроксимации $yr(a, x)$ используется:

- статистический критерий Фишера,
- статистический критерий Стьюдента,
- относительная ошибка вычисления коэффициентов,
- абсолютная ошибка вычисления коэффициентов.

60. Задание {{ 4 }} T5 № 9

Если расчётное значение критерия Стьюдента значительно больше табличного значения критерия Стьюдента, то такие коэффициенты называются:

- значимыми,
- незначимыми,
- верными,
- точными.

61. Задание {{ 5 }} T5 № 9

Если расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного значения критерия Стьюдента, то такие коэффициенты называются:

- незначимыми,
- значимыми,
- верными,
- точными.

Тема 6 Вычисление определенных интегралов численными методами (Т6)

Тематическая структура

7. Приближенное вычисление определенных интегралов. Постановка задачи.
8. Полиномиальная аппроксимация при интегрировании.
9. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле трапеций.
10. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников.
11. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона (парабол).

Содержание тестовых материалов

1. Приближенное вычисление определенных интегралов. Постановка задачи.

1. Задание {{ 1 }} Т6 № 1

Определённым интегралом $\int_a^b f(x)dx$ называется

- площадь криволинейной фигуры

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$$

- предел произведения:

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$$

- предел суммы:

2. Задание {{ 2 }} Т6 № 1

Определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$ геометрически представляет собой:

- площадь трапеции с основанием $f(a)$ и высотой $b-a$,
 площадь трапеции с основанием $f(a)$ и высотой $b+a$,
 площадь криволинейной трапеции a $f(a)$ $f(b)$ b ,
 площадь прямоугольника шириной $b-a$ и высотой $f(a)$,
 площадь прямоугольника шириной $b+a$ и высотой $f(a)$.

3. Задание {{ 3 }} Т6 № 1

Определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$ аналитически определяется:

- по формуле Ньютона-Лейбница через первообразную функцию $f(x)$,
 по формуле касательных,
 по формуле хорд,
 по формуле Ньютона-Котеса.

4. Задание {{ 4 }} Т6 № 1

Зависимость $S = \int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ определяет:

- формулу касательных для вычисления интеграла,
 формулу Ньютона-Лейбница для вычисления интеграла,
 формулу аналитического определения интеграла,
 формулу Ньютона-Котеса.

2. Полиномиальная аппроксимация при интегрировании

5. Задание {{ 1 }} Т6 № 2

Задача численного интегрирования формулируется следующим образом:

- найти определённый интеграл на отрезке $[a; b]$ когда подынтегральная функция задана на концах отрезка интегрирования,
 найти определённый интеграл на отрезке $[x_0; x_n]$ когда подынтегральная функция задана таблично,
 найти определённый интеграл на отрезке $[a; b]$ когда подынтегральная функция задана на концах и в середине отрезка интегрирования.

6. Задание {{ 2 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования предполагается, что:

- подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a;b]$ не имеет точек перегиба,
 подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a;b]$ возрастает,
 подынтегральная функция $f(x)$ непрерывна на отрезке интегрирования $[a;b]$,
 подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a;b]$ убывает.

7. Задание {{ 3 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования подынтегральная функция $f(x)$ заменяется:

- на аппроксимирующую функцию $P(x)$,
 некоторым обобщённым интерполяционным многочленом $P(x)$,
 первообразной от подынтегральной функции,
 значением подынтегральной функции в начале отрезка.

8. Задание {{ 4 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования кроме подынтегральной функции $f(x)$ надо задать:

- шаг интегрирования,
 точность вычисления интеграла,
 точность вычисления коэффициентов интерполяционного многочлена,
 выпуклость или вогнутость подынтегральной функции.

3. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле трапеций

9. Задание {{ 1 }} Т6 № 3

Метод трапеций заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-1}; x_i]$ заменяется:

- кривая $f(x)$ заменяется секущей,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,
- кривая $f(x)$ заменяется параболой,

10. Задание {{ 2 }} Т6 № 3

Формулу метода трапеций для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,

- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right)$;

11. Задание {{ 3 }} Т6 № 3

Формула $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$ называется:

- формулой левых прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

12. Задание {{ 4 }} Т6 № 3

Погрешность формулы трапеций определяется:

выражением $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,

- выражением $R \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \text{Max}_x f''(x)$,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,

13. Задание {{ 5 }} Т6 № 3

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле трапеций, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4
y	1.2	1.8	2.5	3.1

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

14. Задание {{ 6 }} Т6 № 3

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле трапеций, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	5	7
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

15. Задание {{ 7 }} Т6 № 3

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке $[1; 3]$, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 8,
- 5.8,
- 3.8,
- 3.6.

16. Задание {{ 8 }} Т6 № 3

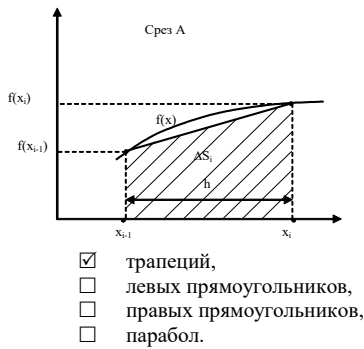
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке $[1; 4]$, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 8,
- 4,
- 6.5,
- 6.

17. Задание {{ 9 }} Т6 № 3

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



4. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников

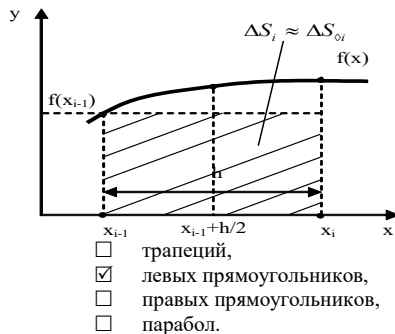
18. Задание {{ 1 }} Т6 № 4

Метод прямоугольников заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-1}; x_i]$ заменяется:

- многочленом нулевой степени,
 многочленом первой степени,
 многочленом второй степени,
 кривая $f(x)$ заменяется параболой,

19. Задание {{ 2 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



20. Задание {{ 3 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



21. Задание {{ 4 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



22. Задание {{ 5 }} Т6 № 4

Формулу метода левых прямоугольников для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))'$

- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

23. Задание {{ 6 }} Т6 № 4

Формулу метода правых прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

- выражения $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$,
- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

24. Задание {{ 7 }} Т6 № 4

Формулу метода средних прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

- выражения $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$,
- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right);$

25. Задание {{ 8 }} Т6 № 4

Формула $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$ называется:

- формулой левых прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

26. Задание {{ 9 }} Т6 № 4

Формула $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right);$ называется:

- формулой средних прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

27. Задание {{ 10 }} Т6 № 4

Формула $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$ называется:

- формулой средних прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

28. Задание {{ 11 }} Т6 № 4

Погрешность формул прямоугольников определяется:

- выражением $R_n(f) = \frac{(b-a)^2}{2n} f'(\varepsilon)$,
- выражением $R \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \text{Max}_x f''(x)$,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,

29. Задание {{ 12 }} Т6 № 4

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формулам прямоугольников, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4
y	1.2	1.8	2.5	3.1

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

30. Задание {{ 13 }} Т6 № 4

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формулам прямоугольников, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	5	7
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

- 1,
- 2,

- 3,
- 4.

31. Задание {{ 14 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле левых прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.8,
- 5.8.

32. Задание {{ 15 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле правых прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.8,
- 5.8.

33. Задание {{ 16 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле средних прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.6,
- 5.8.

34. Задание {{ 17 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле левых прямоугольников на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 3,
- 4.8,
- 5.8,
- 6.2.

35. Задание {{ 18 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле правых прямоугольников на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 3,
- 5,
- 7.2,
- 8.2.

5. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона (парабол).

36. Задание {{ 1 }} Т6 № 5

Метод трапеций заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-2}; x_i]$ заменяется:

- кривая $f(x)$ заменяется секущей,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,
- кривая $f(x)$ заменяется параболой,

37. Задание {{ 2 }} Т6 № 5

Формулу метода парабол для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,
- выражения $S = \frac{1}{3} h (y_0 + 4 \sum_{i=1,3,5,\dots}^{n-1} y_i + 2 \sum_{g=2,4,6,\dots}^{n-2} y_g + y_n)$,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f(\frac{x_i + x_{i-1}}{2})$;

38. Задание {{ 3 }} Т6 № 5

Формула $S = \frac{1}{3} h (y_0 + 4 \sum_{i=1,3,5,\dots}^{n-1} y_i + 2 \sum_{g=2,4,6,\dots}^{n-2} y_g + y_n)$ называется:

- формулой левых прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,

- формулой парабол.

39. Задание {{ 4 }} Т6 № 5

Погрешность формулы парабол определяется:

- выражением $R \leq \frac{(b-a)^5}{180n^4} \max_{a,b}(f^{(4)}(x))$,
- выражением $R \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \max_{a,b}(f''(x))$,
- многочленом второй степени,

40. Задание {{ 5 }} Т6 № 5

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле парабол, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.5

- 1,
 2,
 3,
 4.

41. Задание {{ 6 }} Т6 № 5

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле парабол, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4	5
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

- 1,
 2,
 3,
 4.

42. Задание {{ 7 }} Т6 № 5

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле парабол на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 7.2,
 3.73,
 5.8,
 3.6.

43. Задание {{ 8 }} Т6 № 5

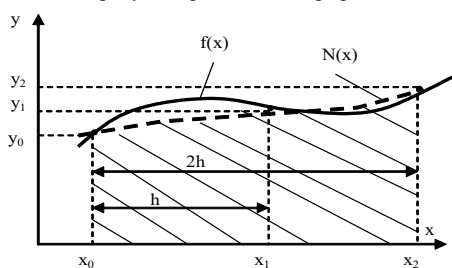
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	3	5
y	1.2	1.8	2.8

- 7.2,
 5.8,
 7.47,
 14.4.

44. Задание {{ 9 }} Т6 № 5

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции f(x) методом ...:



- трапеций,
 левых прямоугольников,
 правых прямоугольников,
 парабол.

Тема 7 Решение дифференциальных уравнений (Т7)

- Какие задачи могут встречаться при решении дифференциальных уравнений?
 - задачи с заданными начальными условиями,
 - краевые задачи,
 - задачи с граничными условиями,
 - задачи интерполирования,
 - задачи на собственные значения,
 - задачи приближения.
- Как называются задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку?

- a. задачи с заданными начальными условиями,
 - b. краевые задачи,
 - c. задачи с граничными условиями,
 - d. задачи интерполирования,
3. Как называются задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками?
- a. задачи с заданными начальными условиями,
 - b. краевые задачи,
 - c. задачи с граничными условиями,
 - d. задачи интерполирования,
4. Задачи с заданными начальными условиями – это задачи:
- a. задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку,
 - b. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками,
 - c. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых узлах сетки x_0 и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими узлами.
5. Краевые задачи – это задачи:
- a. задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку,
 - b. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками,
 - c. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых узлах сетки x_0 и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими узлами.
 - d.
6. Задачи с граничными условиями – это задачи:
- a. задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку,
 - b. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками,
 - c. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых узлах сетки x_0 и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими узлами.
7. Решением дифференциального уравнения называется:
- a. такая функция $y(x)$, которая удовлетворяет дифференциальному уравнению и начальному условию,
 - b.
8. В общем виде дифференциальное уравнение имеет вид:
- a. $dy/dx=f(x,y)$ $y(x_0)=y_0$
 - b.
9. Численные методы дают решение дифференциальных уравнений в виде:
- a. в виде аналитических функций,
 - b. в виде набора заданных значений x и соответствующих им приближённых значений y .
 - c. в виде графика,
 - d. в виде набора выражений,
10. Многие методы численного решения дифференциальных уравнений основаны на:
- a. разложении заданной функции $y(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки x_0 ,
 - b. разложении заданной функции $y(x)$ в ряд Маклорена в окрестности точки x_0 ,
 - c. табличном представлении функции $y(x)$,
 - d. графическом представлении функции $y(x)$.
11. Формула $y(x) = y(x_0) + y'(x_0) \cdot (x - x_0) + \frac{y''(x_0)}{2!} \cdot (x - x_0)^2 + \dots + \frac{y^{(n)}(x_0)}{n!} \cdot (x - x_0)^n$ представляет собой
- a. разложение заданной функции $y(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки x_0
 - b. разложение заданной функции $y(x)$ в степенной ряд
 - c. разложение заданной функции $y(x)$ по степеням функции $y(x)$.
12. Самый простой численный метод решения дифференциального уравнения $dy/dx=f(x,y)$ основан на том, что функция $y(x)$ разлагается в ряд Тейлора
- a. до трех первых членов разложения,
 - b. до двух первых членов разложения,
 - c. до пяти первых членов разложения,
13. Самый простой численный метод решения дифференциального уравнения $dy/dx=f(x,y)$, основанный на том, что функция $y(x)$ разлагается в ряд Тейлора до первых двух членов, называется:
- a. метод Тейлора,
 - b. метод Эйлера,
 - c. метод Адамса,
 - d. метод секущих.
14. Формула Эйлера имеет вид:
- a. $x_2=x_1+h$
 - b. $y_{i+1} = y_i + h \cdot y'_i$
 - c. $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i)$
 - d. $y_{i+1} = y_i + h \cdot y'_i + \frac{1}{2} \cdot h^2 \cdot y''_i$
 - e. $y_{i+1} = y_i + \frac{1}{2} \cdot h \cdot (f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}))$
15. При численном решении дифференциальных уравнений задаются:
- a. выражения для производной $f(x,y)$,

- b. шаг по независимой переменной h ,
 - c. начальные условия для независимой x_0 и зависимой y_0 переменных,
 - d. аналитическое выражение искомой функции $y(x)$,
 - e. график изменения функции $y(x)$.
16. Погрешность решения дифференциального уравнения методом Эйлера пропорциональна:
- a. шагу интегрирования h ,
 - b. шагу интегрирования h во второй степени,
 - c. точности аналитического решения,
 - d. ширине интервала интегрирования от начального до конечного значений x .
17. Чтобы уменьшить погрешность вычислений методом Эйлера:
- a. надо увеличить шаг интегрирования h ,
 - b. надо уменьшить шаг интегрирования h ,
 - c. надо уменьшить ширину интервала интегрирования $x_0 - x_n$,
 - d. надо увеличить ширину интервала интегрирования $x_0 - x_n$.

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

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева



Земляков Ю.Д.

08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Инженерная графика»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

Химическая технология органических веществ

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

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);
- "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры", утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.08.2016 № 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 образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.08.2016 № 43476) (далее – стандарт).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина "Инженерная графика" является комплексной дисциплиной, изучающей теоретические основы, методы и правила подготовки проектно-конструкторской документации.

Цель изучения дисциплины: формирование элементов общепрофессиональной компетентности выпускника в области графо-геометрической подготовки за счёт развития пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых 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.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов знаний научных основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпокров;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств, по составлению проектной, конструкторской и технической документации;
- 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.В.ДВ.04.01 "Инженерная графика" относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. 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: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

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

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	знать: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей; владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	знать: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем; уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.

Этап освоения: начальный.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачётные единицы (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) ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева" от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего, ак. час.	Семестры ак. час.	
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	26	14	12
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего час), в том числе:	26	14	12
в том числе: Лекции (Лк)	6	4	2
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	20	10	10
Консультации (К)			
Самостоятельная работа (всего), час	110	54	56
в том числе:			
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчётно-графические работы (РГЗ)	80	34	46
Реферат (Реф)			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Проработка ЛК материала	10	10	
Подготовка к практическим занятиям	20	10	10
Подготовка к контрольным пунктам			
Вид аттестации зачёт с оценкой в каждом семестре	8	4	4
Вид аттестации		зачёт с оценкой	зачёт с оценкой
Общая трудоемкость ак.час.	144	72	72
з.е.	4	2	2

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

Семестр 1

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	<i>Начертательная геометрия</i>							
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	0,5	1,5			12	14	ОПК-1, ПК-4
1.2	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	0,5	3			16	19,5	ОПК-1, ПК-4
1.3	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	2,5	5			16	23,5	ОПК-1, ПК-4
1.4	Тема 4. Аксонометрические проекции	0,5	0,5			10	11	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка к зачёту						4	
	<i>Всего за семестр</i>	4	10			54	72	

Семестр 2

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
2	<i>Инженерная графика</i>							
	Тема 1. Изображения предметов. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.		1			2	3	
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей		1			8	9	ОПК-1, ПК-4
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали		2			8	10	ОПК-1, ПК-4
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей		1			8	9	ОПК-1, ПК-4
2.5	Тема 5. Выполнение схем		1			2	3	ОПК-1, ПК-4
3	<i>Компьютерная графика</i>							
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск сис-	0,5	0,5			2	3	ОПК-1, ПК-4

	темы							
3.2	Тема 2. Создание графических документов	0,5	1			10	11,5	ОПК-1, ПК-4
3.3	Тема 3. Оформление чертежа	0,5	1			10	11,5	ОПК-1, ПК-4
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей	0,25	1			4	5,25	ОПК-1, ПК-4
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	0,25	0,5			2	2,75	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка к зачёту						4	
	Всего за семестр	2	10			56	72	

5.3. Содержание дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1 Начертательная геометрия		
1.1	Тема 1. Изображения объектов. Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	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. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.
1.2.	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи
1.3.	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.
1.4.	Тема 4. Аксонометрические проекции	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
2 Инженерная графика		
2.1	Тема 1. Изображения предметов	Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Проекционное черчение. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже.
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей	Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали	Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей	Правила выполнения сборочного чертежа. Чтение и Деталирование сборочного чертежа изделия
2.5	Тема 5. Выполнение схем	Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения
3 Компьютерная графика		
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск системы	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	Тема 2. Создание графических документов	Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.
3.3	Тема 3. Оформление чертежа	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей	Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

5.4. Тематический план практических занятий

1 семестр

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоёмкость, час	Формы текущего контроля успеваемости	Код формируемой компетенции
1	НГ 1.1	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Плоскость. Главные линии плоскости. Многогранники. Метод перемены плоскостей проекций	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
2	НГ 1.1, 1.2	Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	НГ 1.2	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
4	НГ 1.3	Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
5	НГ 1.4	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия. Итоговое занятие	2	Зачёт с оценкой	

Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость, час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
2 Инженерная графика					
1	ИГ 2.1, 2.2	Изображения предметов. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже. Изображение разъемных и неразъемных соединений деталей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
2	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	ИГ 2.4, 2.5	Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа. Выполнение схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3 Компьютерная графика					
4	КГ 3.1, 3.2, 3.3	Общие приемы работы. Запуск системы. Создание графических документов. Оформление чертежа.	2		ОПК-1, ПК-4
5	КГ 3.3, 3.4, 3.5	Оформление чертежа. Создание трехмерных моделей. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей	2		ОПК-1, ПК-4
	ИГ, КГ	Итоговое занятие		Зачёт с оценкой	

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
		не предусмотрены			

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ (РГЗ №), рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрены</i>	
Расчетно-графические задания	Начертательная геометрия:	ОПК-2, ПК-2
	1.1. Построение линии пересечения двух плоскостей	
	1.2. Сечение плоскостью поверхностей вращения и построение натурального вида сечения	
	1.3. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения (одним или двумя способами)	
	Инженерная графика:	ОПК-2, ПК-2

	2.1 Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	2.2 Вычертить резьбовое соединение деталей	
	2.3 Детализирование сборочного чертежа (2-3 дет. по указанию преподавателя)	
Подготовка к лекционным занятиям	Определена тематикой лекционных занятий	ОПК-2, ПК-2
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	Не предусмотрена	
Подготовка к контрольным работам	КР1 (НГ 1.1 - 1.4); КР2 (ИГ2.1 - 2.4)	ОПК-2, ПК-2

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

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

- контроля посещаемости занятий;
 - устного опроса (индивидуального или группового);
 - проверки контрольных работ (правильность и полнота решения, качество выполнения заданий);
 - проверки индивидуальных РГЗ (правильность и качество выполнения чертежей и эпюров, соответствие требованиям ЕСКД);
- Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки контрольных работ (решения практико-ориентированных задач и заданий). Простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой различные задачи в несколько действий по заданному алгоритму действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой различные задания, в которых необходимо применить нескольких алгоритмов действия, или задания, для решения которых возможно применение нескольких способов и обучающийся должен сам выбрать наилучший способ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, качество выполнения контрольных работ, своевременная сдача и качество индивидуальных РГЗ.

Критерии для оценивания контрольных работ

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 отдельные ошибки, неточности, затруднения при графических операциях или 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 результатов обучения по дисциплине.

Окончательная оценка степени освоения дисциплины и сформированности элементов компетенций предусмотрена в виде зачёта с оценкой в каждом семестре. Условием допуска студента к промежуточной аттестации является выполнение им индивидуальных графических заданий.

Общая оценка формируется из оценок по контрольным работам (определяющее значение), оценок текущего контроля, и оценки качества выполнения индивидуальных графических заданий. При необходимости на зачете могут быть заданы теоретические вопросы, предложены для решения графические задачи, аналогично проработанным во время занятий.

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

ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	знать: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.

ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	знать: нормы, правила и условия при выполнении чертежей изделий и схем;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Промежуточная аттестация	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих индивидуальных заданий, контрольных задач или упражнений

Примеры заданий для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

а) начертательная геометрия

Задание 1. Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину ΔABC

Задание				
Обозначение точки	№ варианта	Координаты точек, мм		
		x	y	z
A
B
C
D
E
K

Результат решения

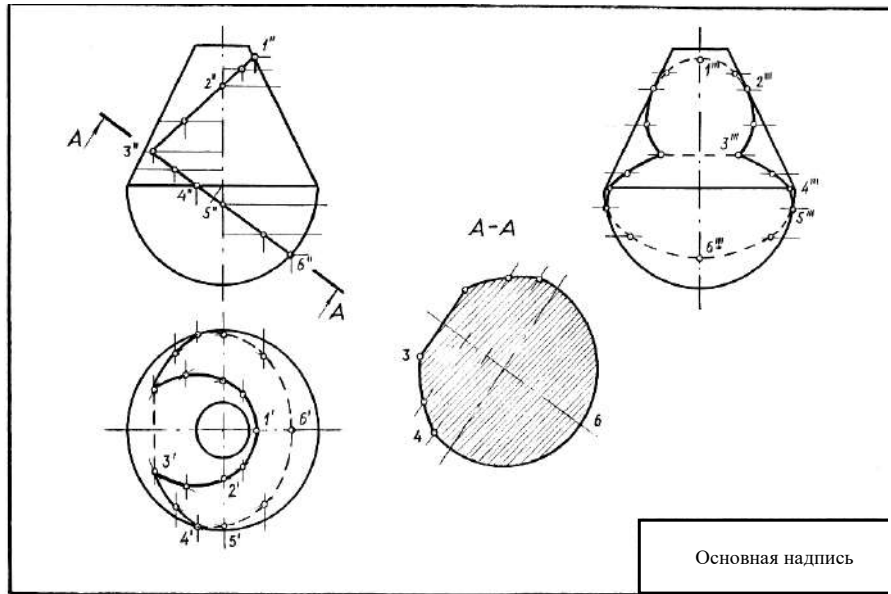
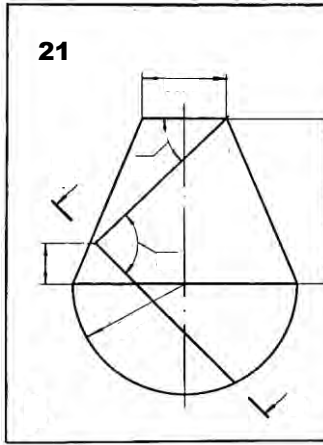
Точка	Координата, мм		
	x	y	z
A
B
C
D
E
K

Основная надпись

Задание 2. Построить 3 проекции сечения поверхности проецирующей плоскостью. Определить натуральную величину заданного сечения методом замены плоскостей проекций.

Задание

Результат решения



Основная надпись

Задание 3. Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)

Задание

№	a	b
1	60	115
2	70	140
3	80	170
4	90	200
5	100	230
6	110	260
7	120	290
8	130	320
9	140	350
0	150	380

№	a	b
1	110	110
2	90	100
3	95	55
4	110	90
5	90	90
6	110	90
7	100	85
8	85	110
9	98	96
0	106	88

Результат решения

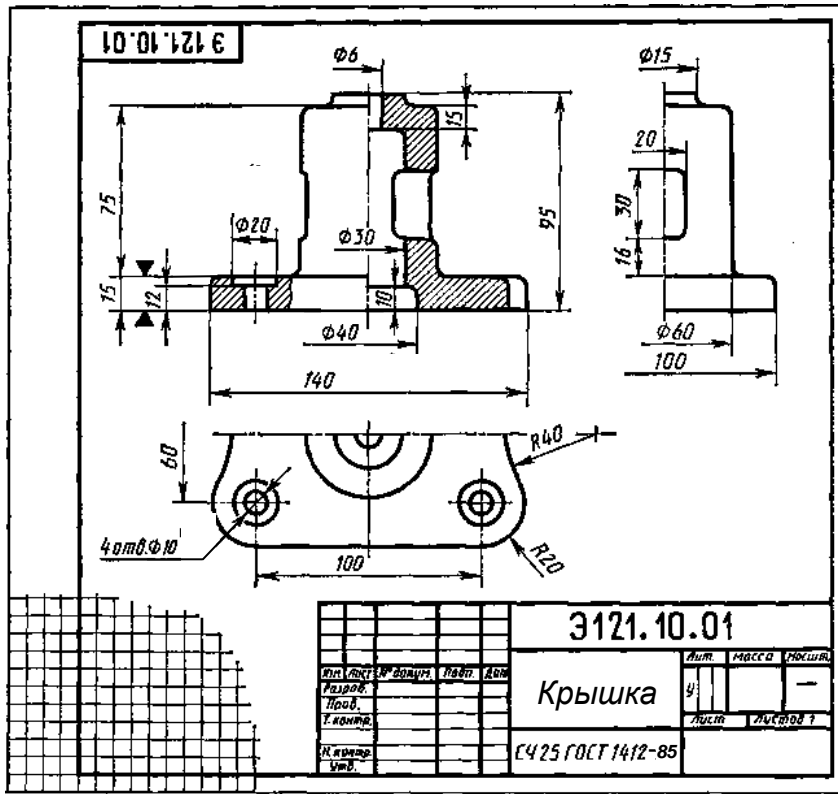
Основная надпись

б) инженерная графика

Задание: Составить эскизы деталей изделий с натуры.

Работу выполнить карандашом на бумаге в клеточку, используя форматы А4, А3, А2.

Выполненное задание: эскиз детали



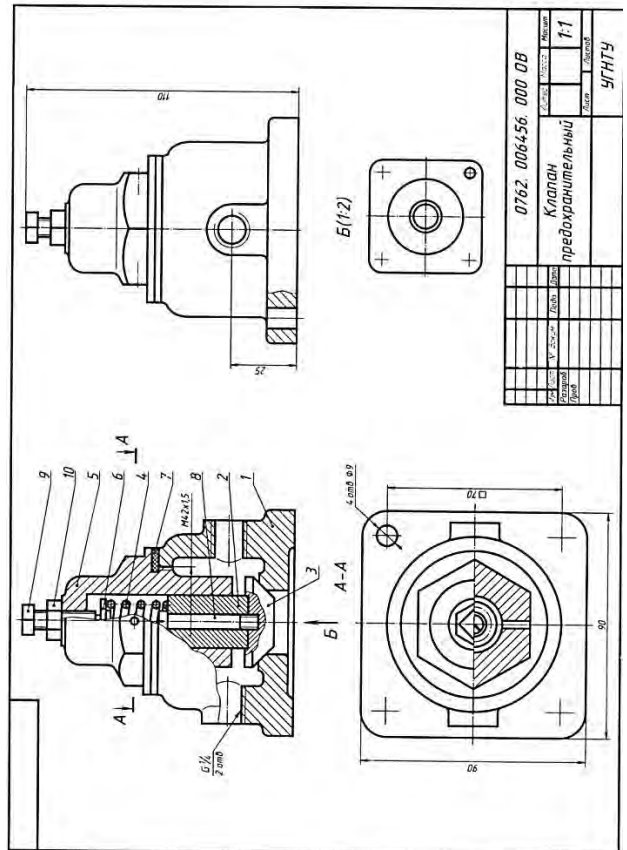
Задание на детализацию сборочного чертежа

Исходными данными для выполнения задания служат: спецификация, сборочный чертёж и описание принципа работы изделия.

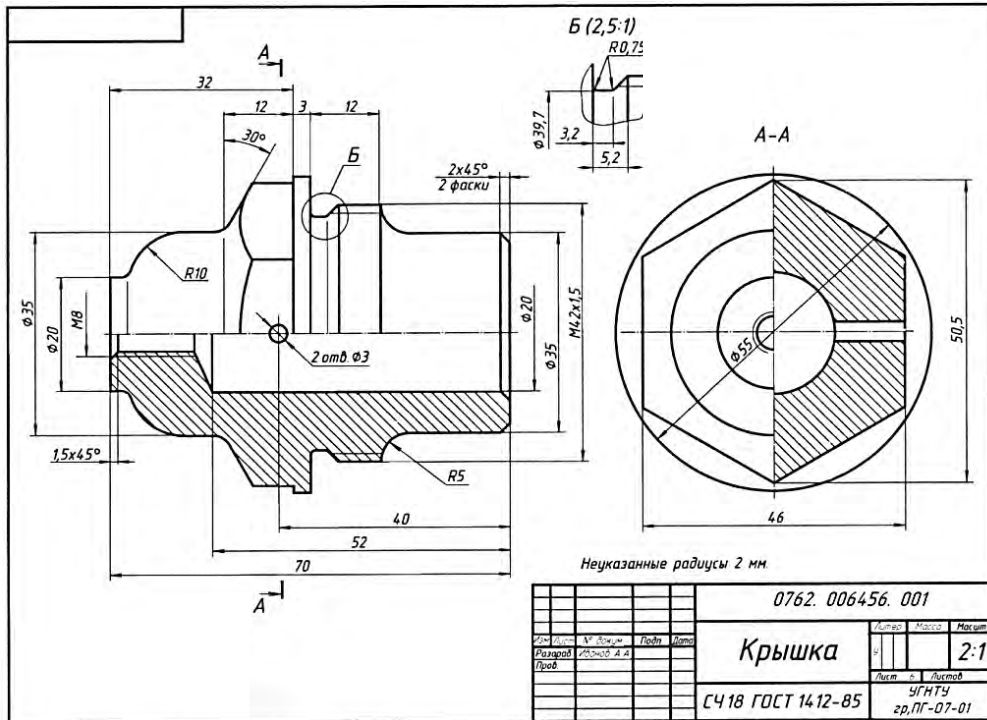
Принцип работы изделия: клапан предохранительный регулирует давление жидкости в гидросистеме. Настройка его на срабатывание при определённом давлении осуществляется винтом поз. 9, ввёрнутым в крышку поз. 5 и передающим через тарелку поз. 6 предварительное сжимающее усилие на пружину поз. 4. Пружина поз. 4 через шток поз. 2 поджимает клапан поз. 3 к седлу корпуса поз. 1, перекрывая его нижнее отверстие, связанное с гидросистемой.

В качестве примера выполнения рабочего чертежа детали рассматривается деталь "Крышка" поз. 5 на чертеже сборочной единицы. Материал детали – СЧ 18 ГОСТ 1412–85.

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>			
0762.006456.000.008	Чертеж общего вида		
<i>Детали</i>			
1 0762.006456.001	Корпус	1	
2 0762.006456.002	Шток	1	
3 0762.006456.003	Клапан	1	
4 0762.006456.004	Пружина	1	
5 0762.006456.005	Крышка	1	
6 0762.006456.006	Тарелка	1	
7 0762.006456.007	Пакладка	1	
<i>Стандартные изделия</i>			
8	Винт М4х35 ГОСТ № 91-80	1	
9	Винт М8х25 ГОСТ № 62-80	1	
10	Гайка М8 ГОСТ 5927-70	1	
0762.006456.000.СП			
Клапан предохранительный			УГНТУ

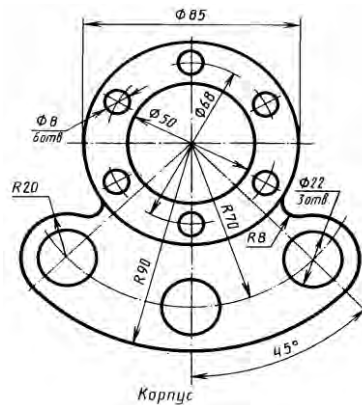


Выполненное задание: рабочий чертёж детали

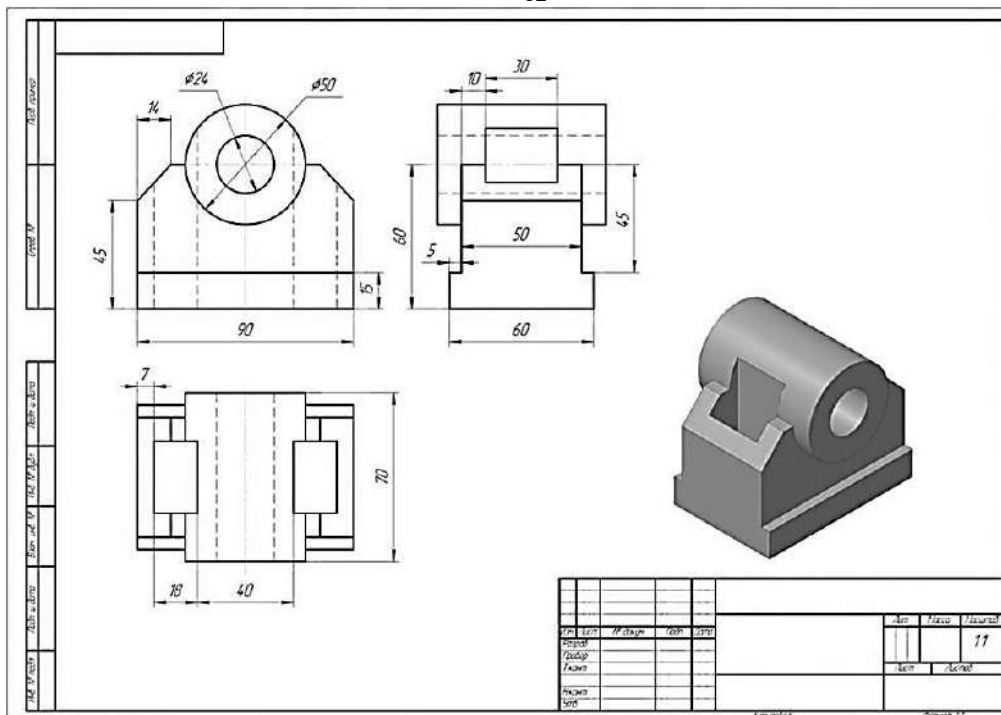


в) компьютерная графика

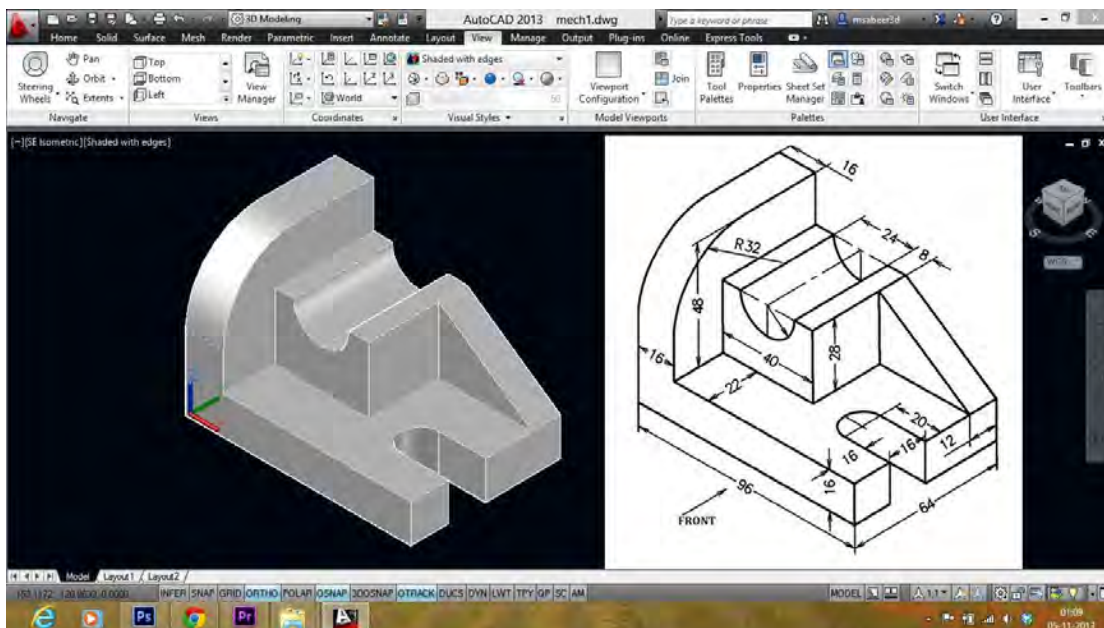
Задание: Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



Задание: Построить три проекции детали:



Задание: Вычертить 3D изображение заданной детали



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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Выполнение РГЗ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

Каждый студент выполняет комплект индивидуальных графических работ (расчетно-графических заданий) на чертежной бумаге формата, с использованием чертежных инструментов, в карандаше с обводкой, с оформлением чертежей в соответствии с требованиями ГОСТов. Оформленный и сброшюрованный альбом сдается на кафедру для последующего учета и хранения.

Текущий контроль осуществляется путём проверки посещаемости занятий, активности и выборочного опроса на практических занятиях и выполнения индивидуальных графических заданий. Контроль знаний осуществляется также путём проведения контрольных работ. В билетах приводятся вопросы и задания по пройденному материалу. Все вопросы и задания предусматривают

решение графических задач в ручном режиме.

***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

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
Критерии уровня освоения дисциплины по разделам дисциплины					
ОПК - I способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	знать: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;	1) начертательная геометрия			
		Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "отлично" и "хорошо".	Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твёрдо знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		2) инженерная графика			
		Знает и правильно применяет нормы, правила и условности при выполнении конструкторских чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает и применяет основные правила и условности при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ.	Знает и применяет только некоторые правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не может самостоятельно применять нормы, правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
3) компьютерная графика					
		Хорошо знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на	Знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов	Слабые знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение	Недостаточные знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "не-

	"отлично" и "хорошо".	на "хорошо" и "удовлетворительно".	контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	удовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.	
<p>уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;</p>	1) начертательная геометрия				
	Умеет решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.	Умеет решать все позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Решение практических заданий с использованием дополнительной литературы. Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	Затрудняется в решении позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	Значительные затруднения при решении задач. Не правильно применяет методы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания. Не может самостоятельно выполнить РГЗ.	
	2) инженерная графика				
	Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных деталей и деталировку простых сборочных чертежей. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	
3) компьютерная графика					
Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Испытывает трудности при разработке чертежей и создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе.		
<p>владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.</p>	1) начертательная геометрия				
	Свободно владеет терминологией, иными условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Не существенные пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	
	2) инженерная графика				
Свободно владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет отдельными приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Не владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.		

		3) компьютерная графика			
		Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе.
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	знать: нормы, правила и условия при выполнении чертежей изделий и схем;	1) начертательная геометрия			
		Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает основные способы, правила отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твердо знает способы, правила отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		2) инженерная графика			
		Знает и правильно применяет нормы, правила и условия при выполнении конструкторских чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает и применяет основные правила и условия при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ.	Знает и применяет только некоторые правила и условия при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не может самостоятельно применять нормы, правила и условия при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		3) компьютерная графика			
		Хорошо знает требования, правила работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает требования, правила работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Слабые знания требований, правил работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Недостаточные знания требований, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
	уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения	1) начертательная геометрия			
		Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать позиционные и метрические задачи. Правильно приме-	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать не все позиционные и метрические задачи. Правильно при-	Затрудняется при выполнении чертежей изделий и схем, решением позиционных и метрических задач.	Значительные затруднения при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, при решении задач. Не правильно

		няет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.	меняет методы и способы преобразования проекций. Решение практических заданий с использованием дополнительной литературы. Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	применяет методы и способы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания. Не может самостоятельно выполнить РГЗ.
		2) инженерная графика			
		Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировать сборочные чертежи простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой
		3) компьютерная графика			
		Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей ассоциативных чертежей на их основе.	Испытывает трудности при разработке чертежей и создании трехмерных моделей ассоциативных чертежей на их основе.	Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе.
	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	1) начертательная геометрия			
		Свободно владеет приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязей предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией на начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязей предметов на плоскости ручным способом.	Не существенные пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязей предметов на плоскости ручным способом.	Пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязей предметов на плоскости ручным способом
		2) инженерная графика			
		Свободно владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет отдельными приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Не владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.
		3) компьютерная графика			
	Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD. Имеет хорошие навыки трехмер-	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Имеет навыки трехмерного мо-	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Трудности трех-	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные модели и ассо-	

		ного моделирования в системе AutoCAD.	делирования в системе AutoCAD.	ирования в системе AutoCAD	циативные чертежи на их основе.
--	--	---------------------------------------	--------------------------------	----------------------------	---------------------------------

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

7.3.1 Перечень примерных вопросов контроля успеваемости:

а) вопросы по начертательной геометрии

1. Цель и методы курса "Начертательная геометрия".
2. Основные задачи дисциплины "Начертательная геометрия".
3. Что называется координатой точки.
4. Какая зависимость существует между проекцией отрезка прямой линии и его действительной величиной?
5. Каково расположение относительно плоскостей проекций прямой линии общего положения, линии уровня, проецирующей прямой?
6. Какими свойствами обладают соответствующие проекции отрезков линий уровня, проецирующихся прямых?
7. В чем сущность метода «Прямоугольного треугольника», применяемого для определения действительной величины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций?
8. Назовите все возможные (общие и частные) случаи взаимного расположения двух прямых линий в пространстве.
9. Как изображаются на эюре различные случаи взаимного расположения двух прямых линий?
10. Как провести перпендикуляр к линии уровня на эюре?
11. Каково взаимное расположение двух прямых линий в пространстве, фронтальные проекции которых параллельны, а горизонтальные пересекаются?
12. Какими геометрическими объектами определяется плоскость?
13. Что называется плоскостью общего положения?
14. Какими свойствами обладают соответствующие проекции проецирующихся плоскостей, плоскостей уровня?
15. Как определить, принадлежит ли данная прямая какой-либо плоскости?
16. Как задать на чертеже точку, принадлежащую плоскости общего положения?
17. В чем состоит правило построения линии пересечения двух плоскостей?
18. Как построить линию пересечения плоскости общего положения с проецирующей плоскостью?
19. Почему в качестве вспомогательных плоскостей предпочтительно используют проецирующие плоскости или плоскости уровня?
20. Что является критерием пересечения двух прямых линий?
21. Назовите общие и частные случаи взаимного расположения прямой линии и плоскости?
22. Как определяется точка пересечения прямой и плоскости?
23. Назовите признаки перпендикулярности прямой и плоскости?
24. Как выполняется на эюре построение перпендикуляра к плоскости общего положения?
25. Как определить кратчайшее расстояние от точки до проецирующей плоскости, до проецирующей прямой линии?
26. Как из точки пространства провести перпендикуляр на прямую линию общего положения?
27. Как определяется расстояние от точки до плоскости?
28. Какие точки на эюре называют «конкурирующими»?
29. Как определяется видимость двух скрещивающихся прямых линий?
30. Как определить видимость прямой линии и плоскости?
31. Какие задачи называются позиционными, а какие метрическими?
32. Для каких целей служат методы преобразования ортогональных проекций?
33. Какова цель приведения геометрических образов объектов в частное положение относительно плоскостей проекций?
34. В чем сущность метода замены плоскостей проекций? Метода плоскопараллельного перемещения?
35. Сущность построения плоских сечений кривых поверхностей.
36. Какие линии можно получить при пересечении прямого кругового конуса плоскостью?
37. Каково положение секущей плоскости относительно прямого кругового конуса, когда линиями пересечения являются - окружность, эллипс, гипербола, парабола, две прямые линии?
38. Какие линии образуются в сечении поверхности прямого кругового цилиндра в каждом отдельном случае расположения секущей плоскости относительно оси цилиндра?
39. Сформулируйте алгоритм построения линии пересечения двух поверхностей вращения с пересекающимися осями.
40. При каких условиях возможно применение концентрических сферических посредников и когда это целесообразно?
41. Какая категория точек линии пересечения поверхностей относится к «характерным»?
42. С определения каких точек следует начинать построение линии пересечения поверхностей и почему?
43. Каково назначение аксонометрических проекций? Правила построения аксонометрических проекций.

б) вопросы по инженерной графике

1. Чертеж тора дан на рисунке ...
2. Чертежом детали называют ...
3. Если размеры листа чертежной бумаги 297×420, то этот формат обозначается ...
4. Укажите размеры наименьшего формата чертежа
5. Для ограничения на чертеже местного разреза применяется . . . линия.
6. Размер диаметра окружности (радиуса, уклона, галтели и т.п.) правильно показан на рисунке ...
7. Изображение, обозначенное на рисунке буквой А, называется видом ...
8. При применении выносного элемента нужное место на виде, разрезе или сечении выделяют ...
9. Простые разрезы **не обозначают** в случае, когда ...
10. Вынесенное сечение располагается ...
11. Чем различаются виды, разрезы, сечения. Что показано на чертеже ...
12. Резьбы предназначены для ...
13. Специальные резьбы применяют в случаях ...
14. Профиль метрической резьбы представляет собой ...

15. Резьбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке...
16. Трубная коническая резьба правильно обозначена на рисунке...
17. Длина изделия "Винт М10×25.58 ГОСТ 1479-69" равна . . . мм.
18. В каком из приведенных обозначений метрической резьбы указан ее шаг: М24-60, М24×1,5
19. В каком из приведенных обозначений масштаба чертежа указан масштаб увеличения
20. Из перечисленных ниже к разъемным соединениям **не относится** соединение...
21. На рисунке изображено соединение...
22. Основным конструкторским документом для детали является ...
23. Укажите **неверное** утверждение определения рабочего чертежа детали ...
24. Штриховка в сечениях металла показана на чертеже
25. Штриховка в сечениях пластмассы показана на чертеже
26. Каким из представленных знаков ... обозначается на чертежах конусность.

в) вопросы по компьютерной графике

1. Задание толщины линии относится к командам...
2. Команда limits – это команда, задающая...
3. Команда "**непрерывный ввод**" – это команда вычерчивания непрерывной последовательности...
4. Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...
5. Направлениями компьютерной графики являются ...
6. Аббревиатура САПР - это ...
7. САД- системы предназначены для ..
8. Графические форматы систем проектирования могут быть: ...
9. Растровая графика хранит все данные в виде ...
10. Векторная графика хранит все данные в виде ...
11. Геометрические примитивы - это ...
12. Привязкой в системе Автокад называют ...
13. Для создания двумерных чертежей служит файл типа ...
14. Параметры команд в систем Автокад находятся в ...
15. Параметрами команды *Отрезок* являются ...
16. На рисунке изображена панель ...
17. Булевы формообразующие операции - это операции ...
18. Формообразующий элемент при трехмерном моделировании можно создать с помощью одной из следующих операций:
...
19. Первая формообразующая операция модели, изображенной на рисунке, выполняется при помощи ...
20. Ассоциативный чертеж - это ...
21. Состав электронной модели изделия: ...

7.3.2 Формы билетов для контрольных работ текущего контроля успеваемости

Форма билета 1 контрольной работы имеет вид

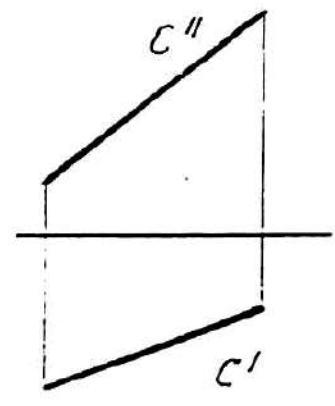
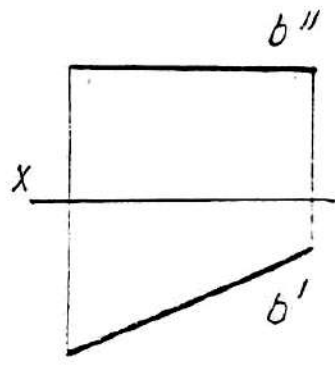
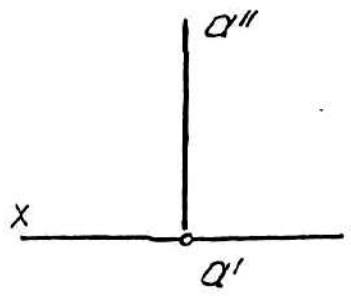
Контрольная работа № 1

Разработали:
 Профессор _____
 Ст. преподаватель _____

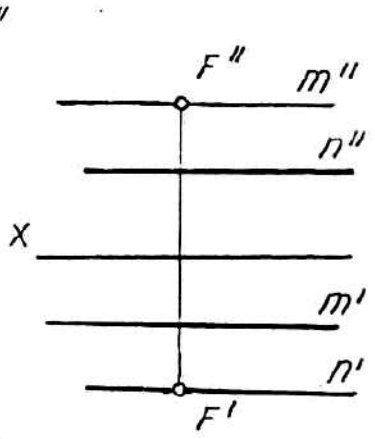
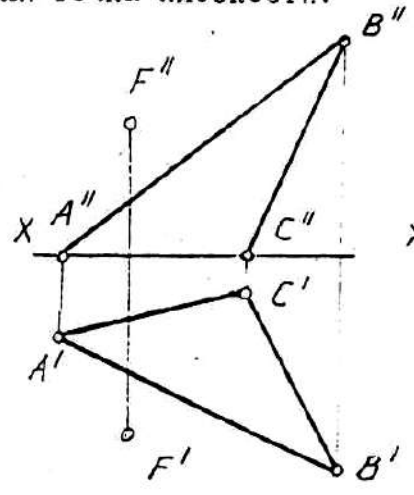
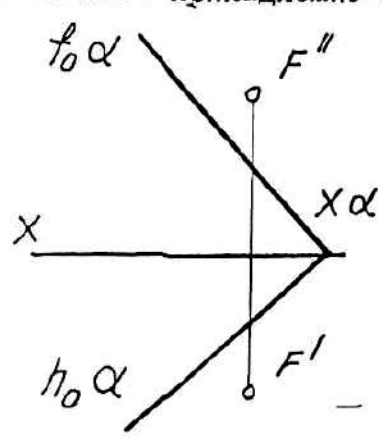
Зав. кафедрой
 Доцент _____

БИЛЕТ № _____

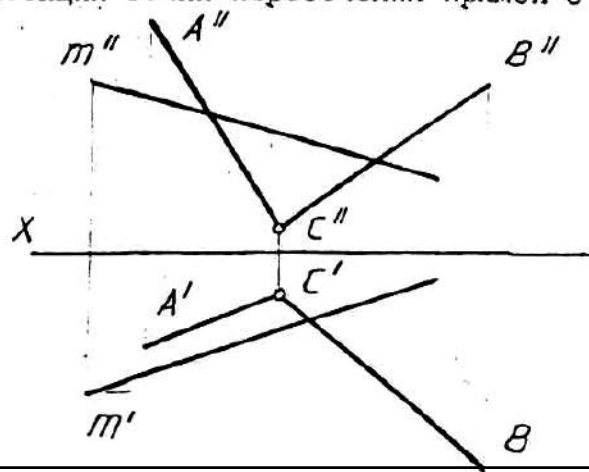
1. Определить положение прямой в пространстве.



2. Решить: принадлежит ли точка плоскости.



3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью.



НИ РХТУ		Кафедра
Контрольная работа № 2		
Разработали: Профессор _____ Ст. преподаватель _____	Зав. кафедрой Доцент _____	БИЛЕТ № _____
<p> ДАНЫ СЛЕДЫ ПЛОСКОСТЕЙ α И β И ПРОЕКЦИИ ТОЧКИ К. ЧЕРЕЗ ТОЧКУ К ПРОВЕСТИ ПРЯМУЮ, ПАРАЛЛЕЛЬНУЮ ОБЕИМ ЗАДАНЫМ ПЛОСКОСТЯМ α И β </p>		
<p> ДАНЫ ПРОЕКЦИИ КОНУСА И СЛЕДЫ ПЛОСКОСТИ α. ПОСТРОИТЬ ПРОЕКЦИИ И ИСТИННЫЙ ВИД СЕЧЕНИЯ КОНУСА ПЛОСКОСТЬЮ α. </p>		
<p> ДАНЫ ПРОЕКЦИИ ЦИЛИНДРА И ПОЛОВИНЫ ТОРА. ПОСТРОИТЬ ДВЕ ПРОЕКЦИИ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЗАДАНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ. </p>		

6.5.3 Примеры тестов для текущего контроля:

а) по начертательной геометрии

ЗАДАНИЕ № XXX Чертеж плоскости показан на...

(выберите несколько вариантов ответа)

○		○	
○		○	

ЗАДАНИЕ № XXX Многогранные поверхности изображены на ...

(выберите несколько вариантов ответа)

•		•		•	
•		•		•	

б) по инженерной графике

ЗАДАНИЕ № XXX (- выберите один вариант ответа)

Чертежом детали называют...

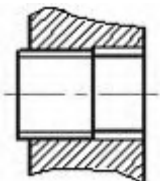
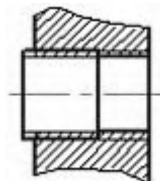
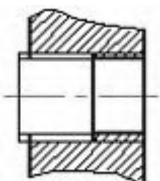
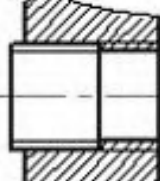
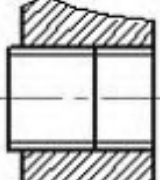
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	изображение детали на листе бумаги с помощью линейки и циркуля	2)	документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля
3)	любое изображение на листе бумаги	4)	изображение детали на листе бумаги, выполненное без применения чертежных инструментов

ЗАДАНИЕ № XXX (- выберите один вариант ответа)

Резбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)		2)	
3)		4)	
5)			

ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

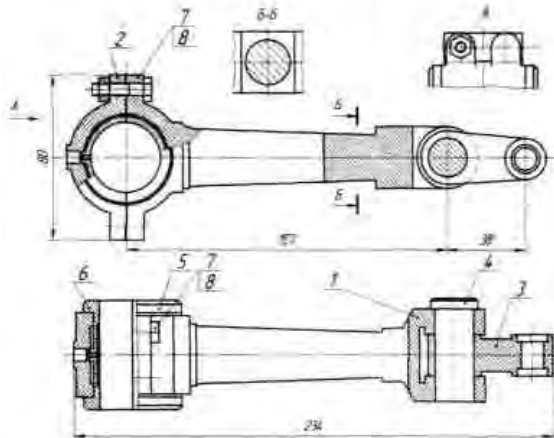
Укажите **неверное** утверждение.

На сборочном чертеже следует проставлять ...

<input type="radio"/>	размеры, указывающие крайние положения движущихся частей	<input type="radio"/>	обозначение резьбы для присоединения сопрягаемых деталей
<input type="radio"/>	размеры всех деталей, входящих в сборочную единицу	<input type="radio"/>	габаритные размеры
<input type="radio"/>	установочные и присоединительные размеры	<input type="radio"/>	

ЗАДАНИЕ № XXX (отметьте все правильные ответы)

На сборочном чертеже, изображенном на рисунке, допущены следующие ошибки...



- стандартные крепежные изделия следует показывать в конструктивном исполнении
- номера позиций не выровнены в строчку
- не хватает изображений симметрично расположенного болтового соединения
- проставлены не все габаритные размеры
- стандартные крепежные детали показаны рассеченными
- не показаны мелкие элементы (фаски, зазоры между болтом и отверстием)
- номера позиций повторяются

в) по компьютерной графике

ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

Первая формообразующая операция модели, изображенной на рисунке, выполнена при помощи...



- операции выдавливания
- операции вращения
- кинематической операции
- операции по сечениям

ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

Команда «непрерывный ввод» – это команда вычерчивания непрерывной последовательности...

<input type="radio"/>	NURBS – кривых	<input type="radio"/>	окружностей, эллипсов, многоугольников
<input type="radio"/>	отрезков прямых, дуг, окружностей, сплайнов	<input type="radio"/>	прямоугольников

ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...

<input type="radio"/>	разработка новых математических моделей	<input type="radio"/>	сокращение периода ее проектирования
<input type="radio"/>	применение существующих физических моделей	<input type="radio"/>	скорейший запуск ее в производство
<input type="radio"/>	вовлечение ЭВМ в процесс проектирования	<input type="radio"/>	

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 "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 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-

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и 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 (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом 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

7.2. Лекции

Лекционный курс применяется в разделе "Начертательная геометрия" и 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 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.

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 "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;

7.4. 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 РГЗ (раздел 5.7);
- 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).

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

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.

3. Обучение не должно быть 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 пользы 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., 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.

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.

7.6. 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 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.

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 изучению учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Вопросы для самопроверки:

а) начертательная геометрия

Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость. **Литература:** о-1, 3, д-1

Изображения объектов Метод проекций

1. Методы проецирования. Что представляет собой метод ортогональных проекций (метод Монжа)?
2. Как обозначают основные форматы чертежа? Что называется масштабом? Какие масштабы изображений на чертежах устанавливает стандарт?
3. Относительно толщины какой линии задаётся толщина всех других линий чертежа? Какой толщины должны быть размерные и выносные линии? На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводятся размерные линии?
4. В зависимости от чего выбирают длину штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях?
5. Что называется размером шрифта? Какие существуют типы шрифтов для конструкторских документов?
6. Что называется видом? Какие виды предусматривает ГОСТ 2.305-2008?
7. Как построить третью проекцию предмета, если заданы две его проекции?
8. Что называется сечением? Какие сечения предусматривает ГОСТ 2.305-2008?
9. Что называется разрезом? Для чего он выполняется? Как подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно плоскостей проекций? Какая разница между простым и сложным разрезами?
10. Чем отличается разрез от сечения?
11. Как отмечается на чертеже положение секущей плоскости?
12. Какие упрощения и условности допускаются при вычерчивании видов, разрезов и сечений?
13. Каковы правила нанесения на чертежах графических обозначений материалов (штриховок) в разрезах и сечениях?

Точка и прямая линия.

1. Проекция точки в системе двух или трёх плоскостей проекций. Координаты точки.
2. Проекция прямой линии в системе двух или трёх плоскостей проекций
3. Как могут быть взаимно расположены две прямые в пространстве?
4. Каков порядок определения натуральной величины отрезка методом прямоугольного треугольника?
5. Когда длина проекции отрезка равна самому отрезку?
6. Когда прямой угол проецируется в виде прямого угла на одну из плоскостей проекции?

Плоскость.

1. Плоскость. Способы задания плоскости. Переход от одного способа задания к другому.
2. Проверка принадлежности прямой плоскости. Построение недостающей проекции прямой при условии ее принадлежности плоскости.
3. Проверка принадлежности точки плоскости. Построение недостающей проекции точки при условии ее принадлежности плоскости.
4. Взаимные положения прямой и плоскости. Критерии параллельности, пересечения и перпендикулярности двух прямых. Как признак параллельности прямой и плоскости, и двух взаимно параллельных плоскостей?
5. Алгоритм построения точки пересечения прямой линии с плоскостью? Точка пересечения прямой и проецирующей плоскости, прямой и плоскости общего положения.

6. Как определяется видимость на чертеже при пересечении прямой с плоскостью?
7. Нахождение линии пересечения двух плоскостей, заданных следами.
8. Нахождение линии пересечения двух плоскостей, заданных геометрическими фигурами.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. **Литература:** о-1, 3, д-1

1. Перечислите основные способы преобразования комплексного чертежа.
2. С какой целью применяют преобразование комплексного чертежа?
3. В чём состоит сущность способа замены плоскостей проекций?
4. Какое основное условие должно быть соблюдено при введении новой плоскости проекций?
5. Чем следует руководствоваться при выборе положения новой плоскости проекций?
6. Что обозначают символы: x_{12} ; x_{14} ; x_{45} ?
7. Как построить новую проекцию точки при способе замены плоскостей проекций? Какие координаты точек остаются неизменными при замене плоскостей проекций?
8. Достаточно ли одной замены для решения всех типов задач?
9. Какие операции необходимо выполнить, чтобы найти натуральную величину фигуры на плоскости общего положения?
10. В чем состоит сущность способа плоскопараллельного перемещения?
11. В какой проецирующей плоскости перемещается точка при вращении вокруг горизонтали? Фронтали?
12. Как определить радиус вращения точки при ее вращении вокруг горизонтали? Фронтали?
13. Как надо располагать новые плоскости проекций, чтобы отрезок прямой общего положения спроецировался в натуральную величину? В точку?
14. Как расположить новую плоскость проекции, чтобы заданная плоскость стала проецирующей?
15. При каком расположении треугольника можно определить натуральную величину с помощью замены только одной плоскости проекций?
16. В каком случае двугранный угол между плоскостями спроецируется на плоскость проекций в натуральную величину?

Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения. **Литература:** о-1, 3, д-1

Поверхности гранные

1. Способы образования многогранника? Основные элементы многогранника.
2. Каков алгоритм нахождения точек пересечения прямой с поверхностью многогранника?
3. Какие вспомогательные плоскости применяют при определении точек пересечения прямой с поверхностью многогранника?
4. Что представляет собой сечение многогранника?
5. Как построить линию сечения многогранника плоскостью?
6. Какими способами можно найти натуральную величину сечения многогранника плоскостью?
7. Какое сечение призмы называется нормальным?

Кривые линии.

1. Способы задания кривой линии
2. Плоские и пространственные кривые линии
3. Как определяется порядок кривой линии?
4. Какие кривые называют эллипсом, окружностью, параболой, гиперболой?

Кривые поверхности

1. Как рассматриваются поверхности в начертательной геометрии?
2. Что такое определитель поверхности? Что такое очерк поверхности?
3. Сформулируйте условия принадлежности точки поверхности.
4. Приведите примеры кривых поверхностей. Что такое поверхность вращения?
5. Какие точки линии пересечения относятся к характерным (опорным)?
6. Чем можно задать поверхности вращения?
7. Как образуются поверхности вращения: сферы, тора, конуса, цилиндра?
8. Как построить проекции произвольной точки, принадлежащей поверхности вращения?

Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией

1. Как строится линия пересечения поверхностей плоскостью?
2. Какие линии могут быть получены в сечении прямого кругового цилиндра, конуса, сферы, тора?
3. Что такое линия «среза»?
6. Какие линии получают при сечении сферы плоскостью и какими могут быть проекции этих линий?
7. Каков алгоритм нахождения точек пересечения прямой с поверхностью?
8. Какие вспомогательные плоскости применяются при определении точек пересечения прямой и поверхности?
9. Как определяется видимость точек пересечения прямой с поверхностью геометрических тел различного вида?

Пересечение кривых поверхностей

1. В чем заключается способ посредников при построении точек, общих для двух пересекающихся поверхностей?
2. Каков основной принцип выбора посредника?
3. Какие вспомогательные поверхности удобно использовать при построении точек линии пересечения двух поверхностей?
4. В чем сущность способа вспомогательных секущих плоскостей при построении линии пересечения двух поверхностей?
5. По каким линиям пересекаются поверхности вращения, имеющие общую ось?
6. В каких случаях возможно и целесообразно применение способа концентрических сфер?
7. Как выбирается наименьший и наибольший радиусы концентрических сфер посредников?

8. Когда два цилиндра пересекаются по плоской кривой?
9. Какие точки линии пересечения относятся к опорным (характерным)?
10. Как определить видимость проекций линий?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

Тема 4 Аксонометрические проекции. **Литература:** о-1, 3, д-1

1. В чем сущность аксонометрических проекций? Какие виды аксонометрии Вы знаете?
2. Для чего применяют аксонометрические проекции?
3. На какие виды делятся аксонометрические проекции в зависимости от направления проецирующих лучей?
4. Как расположены аксонометрические оси в прямоугольной изометрической проекции?
5. Что такое коэффициент искажения в аксонометрии? Каков масштаб изображения в прямоугольной изометрии? В прямоугольной диметрии?
6. Как выглядит окружность в прямоугольной изометрии?
7. Под какими углами расположены оси в прямоугольной диметрической проекции?
8. Чему равны коэффициенты искажения в прямоугольной диметрической проекции?
9. Какой фигурой будет являться диметрическая проекция квадрата?
10. Как построить окружность в прямоугольной диметрической проекции?
11. Какую аксонометрическую проекцию предпочтительно выбрать при построении правильной четырехгранной призмы?
12. Каково правило выбора направления штриховки вырезов на аксонометрических изображениях?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

б) инженерная графика

Тема 1. Изображения предметов. **Литература:** о-2, 3, д-2, 3,4, 5

1. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД.
2. Понятие вида, разреза, сечения. Проекционное черчение. Построение видов на чертеже.
3. Выполнение разрезов и сечений на чертеже.
4. Геометрические построения на чертежах.
5. Условности и упрощения на чертеже.

Тема 2. Изображение соединений деталей. **Литература:** о-2, 3, д-2, 3,4, 5

1. В чём различие между разъёмными и неразъёмными соединениями
2. В чём состоит принцип конструкции резьбовых соединений?
3. Каковы области применения основных типов резьб?
4. Каковы достоинства и недостатки резьбовых соединений?
5. Какова конструкция и основное назначение штифтовых соединений?
6. Какова конструкция и основное назначение шпоночных соединений?
7. Каково назначение шлицевых соединений? Их разновидности. Какие шлицевые соединения стандартизованы?
8. Что такое профиль резьбы, шаг резьбы, угол профиля и угол подъема резьбы?
9. Какие различают типы резьб по профилю, по назначению? Какие из них стандартизованы?
10. Какие основные виды резьбовых соединений применяют в машиностроении? Дайте их сравнительную оценку.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали **Литература:** о-2, 3, д-2, 3,4, 5

1. Общие сведения о деталях, содержание рабочих чертежей и эскизов деталей.
2. Основы построения чертежей. Разрезы и сечения на рабочих чертежах и эскизах деталей.
3. Условности и упрощения при задании формы детали. Выносные элементы.
4. Количество изображений на чертежах деталей. Размеры и правила их постановки на эскизах и рабочих чертежах деталей.
5. Обозначения конструкционных материалов. Марки сталей, чугуна, алюминия, меди, пластмассы.
6. Общие требования к учебным эскизам и рабочим чертежам деталей.
7. Этапы выполнения эскизов деталей. Этапы выполнения рабочих чертежей деталей.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 4. Изображение изделий и их составных частей. **Литература:** о-2, 3, д-2, 3,4, 5.

1. Назначение чертежей общего вида, сборочных чертежей, чертежей деталей.
2. Какие чертежи называют сборочными?
3. Какие данные должен содержать сборочный чертёж?
4. Какие условности и упрощения используют на сборочных чертежах?

5. Какие размеры наносят на сборочных чертежах?
6. Каким образом наносится штриховка деталей в разрезах на сборочном чертеже?
7. Как наносят номера позиций составных частей сборочной единицы?
8. Спецификация. Формы спецификации.
9. Какие сведения содержит спецификация? Как она оформляется?
10. Какова последовательность выполнения сборочного чертежа?
11. Что понимается под чтением сборочного чертежа?
12. Изображения и обозначения выносных элементов детали.
13. Что называется детализацией?
14. Какова последовательность детализации сборочного чертежа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 5. Выполнение схем. Литература: о-2, 3, д-2, 3,4, 5

1. Общие понятия о схемах.
2. Виды схем и их коды (электрическая Э, гидравлическая Г, энергетическая Р, пневматическая П, кинематическая К, комбинированная С)
3. Типы схем и их коды (структурная 1, функциональная 2, принципиальная (полная) 3, соединений (монтажная) 4, расположения 7)
4. Общие требования к выполнению.
5. Основные характеристики кинематических элементов.
6. Условные графические обозначения в схемах.
7. Последовательность чтения схем.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

в) компьютерная графика

Тема 1. Общие приемы работы. Запуск системы. Литература: о-2, 3, д-2, 3,4, 5

Вопросы для самопроверки:

1. Общие сведения об AUTOCAD.
2. Примитивы AUTOCAD.
3. Пуск AUTOCAD/
4. Интерфейс. Диалоговое окно.
5. Работа с системой AUTOCAD. Начало работы. Рабочие установки чертежа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

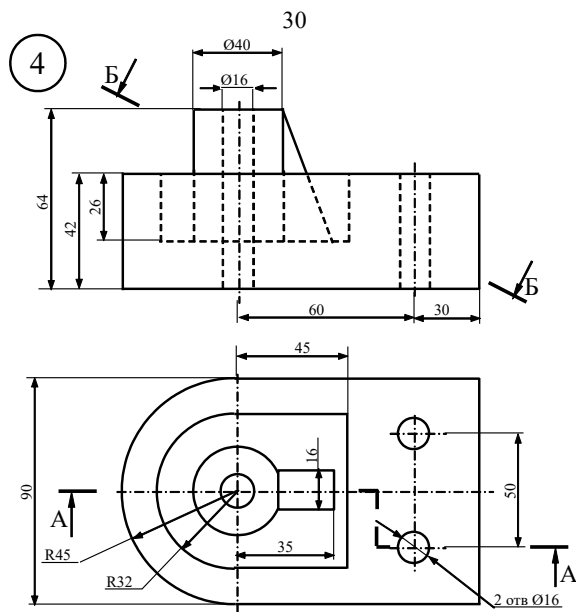
Тема 2. Создание графических документов. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

Вопросы для самопроверки:

1. Настройка параметров чертежа (единицы измерения, лимиты чертежа, параметры шага и сетки, режим орто). Динамический режим.
2. Способы задания команд. Способы задания координат.
3. Команды построения и удаления объектов. Выбор объектов.
4. Создание изображений с использованием базовых графических примитивов. Окружность, многоугольник, дуга.
5. Текущие режимы объектной привязки. Способы управления изображением на экране.
6. Проекционное черчение средствами компьютерной графики (слой чертежа, вес и тип линий)
7. Команды редактирования объектов (копировать, подобие, массив, перенести, обрезать, удлинить)
8. Построение криволинейных контуров. Зеркало. Массив. Сопряжение.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить три проекции детали:

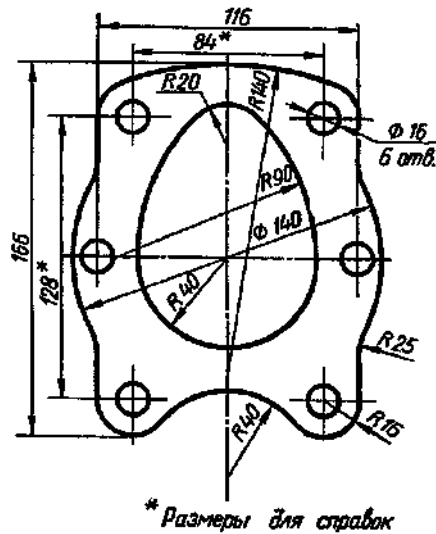


Тема 3. Оформление чертежа. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

1. Рациональное оформление чертежа.
2. Создание однострочной надписи в штампе. Редактирование содержимого. Изменение свойств текста.
3. Настройка размерного стиля согласно ГОСТ 2.307-68
4. Команды протановки размеров. Общие сведения о размерах.
5. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры.
6. Команды редактирования размеров.
7. Условные обозначения. Штриховка.
8. Редактирование чертежей.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить изображение детали, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



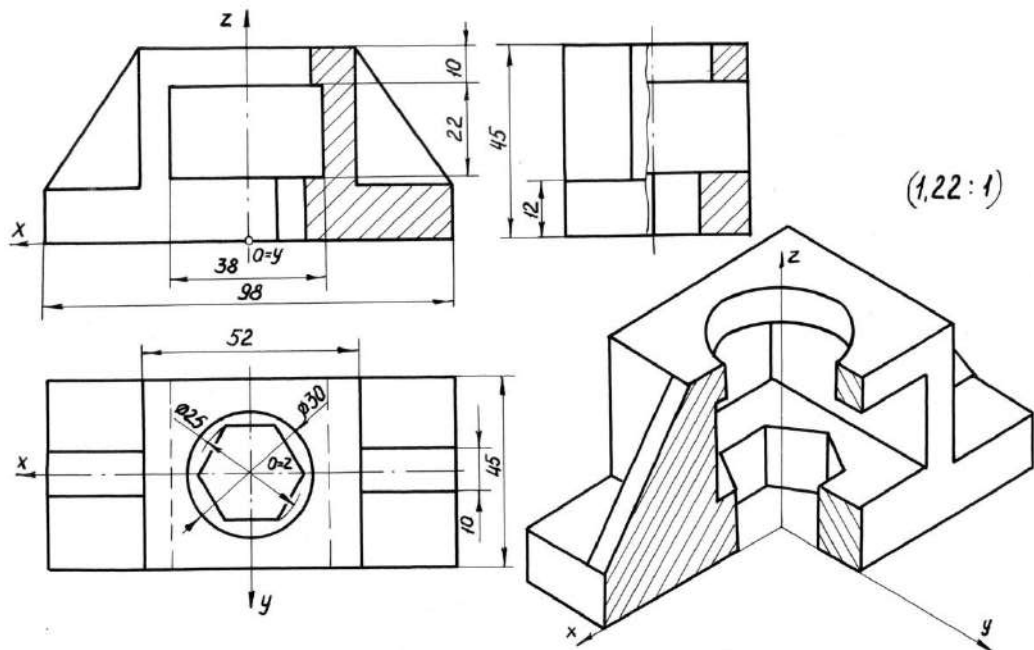
Тема 4. Создание трехмерных моделей. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

Вопросы для самопроверки:

1. Общие приемы работы. Координаты в трехмерном пространстве. Уровень и высота.
2. Виды и видовые экраны. Тонирование.
3. Тела и поверхности. Редактирование тел.
4. Алгоритм построения 3D моделей.
5. Операции: выдавливание, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать массив компонентов.
6. Фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку.
7. Задание положения компонента в сборке.
8. Сопряжение компонентов сборки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить 3D изображение заданной детали:



Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. **Литература:** 0-2, 3, 0-2, 3, 4, 5

1. Общие сведения об ассоциативных видах. Создание видовых экранов.
2. Создание проекций и простых разрезов.
3. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов.
4. Редактирование изображений. Вставка проекции через бок.
5. Компонировка чертежа. Построение аксонометрической проекции.
6. Работа над типовыми ошибками.
7. Редактирование модели. Настройка параметров.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить рабочий чертёж и аксонометрию детали по теме 2. Дать необходимые виды, разрезы, сечения, вырезы.

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 чертежа 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 выполняют 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 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. 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.

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.

7.7. 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 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);
- 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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Наименование	Режим доступа	Обеспеченность
1. Юдина Е.Ю. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Пенза: ПензГТУ, 2012. - 142 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/62606 .	https://e.lanbook.com/book/62606 . ЭБС "Лань"	да
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: https://e.lanbook.com/book/93067 .	https://e.lanbook.com/book/93067 ЭБС "Лань"	да
3. Государственные стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД)	http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html	да

б) дополнительная литература:

1. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. Начертательная геометрия : Методические указания и задания к контрольной работе / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 52 с.: ил.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
2. Подколзин А.А., Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В. Инженерная графика : Учебно-методическое пособие и задания к контрольной работе. Испр. и доп. / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
3. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. Чтение и детализация сборочных чертежей : Учеб.-методическое пособие для бакалавров // Под ред. А.А. Подколзина / ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018. - 84 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
4. Подколзин А.А., Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В. Основы инженерной графики : Учебно-методическое пособие для бакалавров / Под ред. А.А. Подколзина, НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2014, 100 с	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
5. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. Основы инженерной графики и технического рисования : Учебно-методическое пособие для бакалавров / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2015, - 100 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

Сайт кафедры (<http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259>, Система поддержки учебных курсов «Moodle»), Rambler, Yandex, Google, научная электронная библиотека, информационные порталы РХТУ им. Д.И. Менделеева (<http://www.muotr.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>.

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, 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 Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 327 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 326а (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Принтер лазерный Сканер Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы, стулья, стеллажи Технические средства (инструменты, приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания и мелкого ремонта учебного оборудования	

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия на первом этаже учебного корпуса. Для подъёма на ступеньки установлены пандусы. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проёмы.

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

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows 7 [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) под лицензией LGPLv3
5. AutoCAD лицензия Freeware

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; презентации к разделам лекционного курса, и т.п. перечислены в разделе 8.1. Все материалы представлены в электронном виде.

Все учебные пособия, методические указания и рекомендации в печатном виде имеются в читальном зале института

Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия: плакаты, макеты, планшеты, наглядные образцы (постоянное хранение в ауд. 308)

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Инженерная графика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 26 час., из них: лекционные 6, практические занятия 20. Самостоятельная работа студента 110 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой в каждом семестре. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 "Инженерная графика" относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. 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: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование элементов общепрофессиональной компетентности выпускника в области графо-геометрической подготовки за счёт развития пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых 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.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов знаний научных основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эскизов;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств, по составлению проектной, конструкторской и технической документации;
- 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

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. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи

Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.

Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

б) инженерная графика

Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Проекционное черчение. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже.

Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.

Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей

Правила выполнения сборочного чертежа Чтение и Детализирование сборочного чертежа изделия

Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения

в) компьютерная графика

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.

Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.

Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.

Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

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

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
------------------	--	---

ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>знать: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;</p> <p>уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;</p> <p>владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.</p>
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	<p>знать: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем;</p> <p>уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения</p> <p>владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.</p>

Этап освоения: начальный.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

И.о. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.



УТВЕРЖДАЮ

2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Иностранный язык

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2017

г. Новомосковск – 2017г.

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	5
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	7
5.4. Тематический план практических занятий	8
5.5. Тематический план лабораторных работ	11
5.6. Курсовые работы	11
5.7. Внеаудиторная СРС	11
6. Оценочные материалы	11
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	11
Промежуточная аттестация обучающихся	11
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	12
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	12
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	14
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	14
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	18
7. Методические указания по освоению дисциплины	21
7.1. Образовательные технологии	22
7.2. Лекции	22
7.3. Занятия семинарского типа	22
7.4. Лабораторные работы.....	22
7.5. Самостоятельная работа студента.....	23
7.6. Реферат.....	
7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....	25
7.8. Методические указания для студентов	25
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	25
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	26
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	26
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	26
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	29
Приложение 2. Порядок оценивания	32
Приложение 3 Перечень индивидуальных заданий.....	32

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;

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) Химическая технология органических веществ (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 способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, а также способности к самоорганизации и самообразованию.

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.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей общекультурной компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК7). Этап освоения: базовый.

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 31.08.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час				
		1	2	3	4	
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	32,3	8	8	8	8,3	
Контактная работа,	32,3	8	8	8	8,3	
в том числе:	-	-				
Практические занятия	32	34	34	34	36	
Вид аттестации (экзамен)	0,3				0,3	
Консультации						
Самостоятельная работа (всего)	271	60	60	60	91	
В том числе:	-	-				
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	20	5	5	5	5	
Проработка практического материала	116	25	25	25	41	
Подготовка к лабораторным занятиям						
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Внеаудиторные практические задания	115	25	25	25	40	
Подготовка к тестированию	20	5	5	5	5	
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)						
Контактная работа – промежуточная аттестация	20,7					
Подготовка к сдаче экзамена		4	4	4	8,7	
Общая трудоемкость	час.	324	72	72	72	108
	з.е.	9	2	2	2	3

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 контакты.		2		12	14	УО	ОК-5 ОК-7
2	Тема 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
3	Тема 3. Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
4	Тема 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
5	Тема 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.		1		8	9	Т	ОК-5 ОК-7
6	Тема 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
7	Тема 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
8	Тема 8. Общение по телефону.		2		14	16	УО	ОК-5 ОК-7

9	Тема 9. Контакты в профессиональной сфере.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
10	Тема 10. Составление резюме.		1		8	9	Т	ОК-5 ОК-7
11	Тема 11. Устройство на работу.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
12	Тема 12. Деловая переписка.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
13.	Тема 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.		2		14	16	УО	ОК-5 ОК-7
14.	Тема 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.		2		14	16	УО	ОК-5 ОК-7
15.	Тема 15. Столица страны изучаемого языка.		2		14	16	Т	ОК-5 ОК-7
16.	Тема 16. Города страны изучаемого языка.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
17.	Тема 17. Страны изучаемого языка.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
18.	Тема 18. Обычаи и традиции страны изучаемого языка		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
19.	Тема 19. Развитие и современный уровень химической технологии в странах изучаемого языка.		1		8	9	УО	ОК-5 ОК-7
20.	Тема 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.		2		14	16	УО	ОК-5 ОК-7
21.	Тема 21. Москва – столица России.		1		10	11	УО	ОК-5 ОК-7
22.	Тема 22. Мой родной город.		2		14	16	УО	ОК-5 ОК-7
23.	Тема 23. Образование в России.		1		10	11	УО	ОК-5 ОК-7
24.	Тема 24. Обычаи и традиции в России.		1		10	11	УО	ОК-5 ОК-7
25.	Тема 25. Развитие и современный уровень химической технологии в России.		1		11	12	Т	ОК-5 ОК-7
	<i>В том числе текущий контроль</i>	-				20,7		ОК-5 ОК-7
	Всего		32		271	323,7		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т),

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	История развития химии, 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 уровень химической технологии в России.	История развития химии, современный уровень развития химической технологии.

5.4. Тематический план практических занятий

Тема 1.

Грамматика.

Порядок слов в простом предложении. Личные местоимения.

Спряжение глаголов to be, to have. Порядковые числительные.

Обороты there is \ there are

Дополнительные придаточные предложения.

Устная тема.

About myself. My family and my friends.

Тема 2.

Грамматика.

Сложное дополнение с глаголами to want, would like, to expect.

Местоимения some, any и их производные. Прямое, косвенное и предложное дополнения. Объектный падеж личных местоимений.

Устная тема.
Travelling. Going abroad. At the customs.

Тема 3.
Грамматика.
Количественные числительные. Количественные прилагательные.
Наречия.
Определительные придаточные предложения.
Устная тема.
At the hotel. Reserving a room.

Тема 4.
Грамматика.
Настоящее простое время
Устная тема.
Meals. At the restaurant

Тема 5
Грамматика.
Прошедшее простое время
Устная тема.
Famous people, scientists, their biography and achievements.

Тема 6.
Грамматика.
Будущее простое время. Употребление настоящего времени в значении будущего в условных и временных придаточных предложениях. Дополнительные придаточные предложения.
Устная тема.
Health. Air, water, Earth pollution. Environmental protection.

Тема 7.
Грамматика.
Времена групп Continuous и Perfect.
Устная тема.
The problems of the youth. Internet. Free time.

Тема 8.
Грамматика.
Настоящее, прошедшее и будущее простое время. Страдательный залог.
Устная тема.
Business contacts. Speaking on the phone. At the office

Тема 9.
Грамматика.
Образование страдательного залога во временах группы Continuous.
Устная тема.
Business negotiations.

Тема 10.
Грамматика.
Образование страдательного залога во временах группы Perfect.
Устная тема.
Resume.

Тема 11.
Грамматика.
Предпрошедшее время.
Согласование времен.
Устная тема.
Searching for a job. The interview.

Тема 12.

Грамматика.
Инфинитив. Инфинитивные обороты.
Устная тема.
Business letters.

Тема 13.
Грамматика.
Неопределенные местоимения.
Именные безличные предложения, сложносочиненные предложения.
Устная тема.
My future profession. English is an international language.

Тема 14.
Грамматика
Модальные глаголы.
Устная тема.
Great Britain, history, political, economic and cultural peculiarities.

Тема 15.
Грамматика
Придаточные предложения времени, понятие о причастии настоящего времени.
Устная тема.
London, its history and sights.

Тема 16.
Грамматика
Причастие II, формы и функции.
Устная тема.
The great cities of GB and the USA.

Тема 17.
Грамматика
Perfect Participle. Независимый причастный оборот.
Устная тема
English speaking countries.

Тема 18.
Грамматика.
The Gerund
Устная тема.
Customs and traditions. The way of life.

Тема 19.
Грамматика.
Сослагательное наклонение.
Устная тема.
The chemistry in the English speaking countries, its history and development.

Тема 20.
Грамматика.
Условные придаточные предложения.
Устная тема.
Russian Federation: history, politics, economics, culture.

Тема 21.
Грамматика.
Прямая и косвенная речь.
Придаточные предложения причины.
Устная тема.
Moscow, its history, sights.

Тема 22.

Грамматика.
 Многозначность глаголов shall, will, should, would.
 Устная тема.
 My native town.

Тема 23.
 Грамматика.
 Составные союзы и предлоги.
 Устная тема.
 The development of the system of education in Russia. Novomoskovsk Institute.

Тема 24.
 Грамматика.
 Цепочка определений.
 Устная тема.
 Customs and traditions in Russia. The way of life.

Тема 25.
 Грамматика.
 Функции и перевод слов one, that. Усилительная конструкция it is ... who (that)
 Устная тема.
 The chemical technology of Russia.

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

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».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК5) Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК7).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> 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);
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	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

		<p>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>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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;

			<ul style="list-style-type: none"> • приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) 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 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"> 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) 2. Заполните предложенные ниже утверждения, используя не более 3х слов из текста.
2	Письмо	<ol style="list-style-type: none"> 1. Написание определенного типа абзаца
3	Говорение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Монолог на заданную тему (с предварительной подготовкой в течение 1 минуты) 2. Ответы на вопросы по трем пройденным темам (без подготовки)

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
способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного	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	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»

взаимодействия (ОК-5)		«хорошо».		
способность к самоорганизации и самообразованию (ОК7).	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. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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

<p>способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК5)</p> <p>способность к самоорганизации и самообразованию (ОК7).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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); <p>Уметь:</p> <p>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;</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,</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практически заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>
---	--	---	--	---	---

<p>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 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;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.				
--	---	--	--	--	--

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 Т1

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 «SunRay». В базе более 150 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах Т и Т1, из которых 60 методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту Т1

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.

ПРИМЕР БИЛЕТА.

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

 подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология
Направленность _____

Кафедра _____

Билет № 1

1. Письменный перевод текста по специальности со словарём.
2. Чтение и перевод текста по специальности без словаря.
3. Высказывание на одну из устных тем.

Лектор, профессор _____ (Фамилия И.О)

Пример экзаменационного билета

БИЛЕТ № 1

Task 1. *Read and translate the text below in the written form.*

Accountancy (British English) or accounting (American English) is the measurement, disclosure or provision of assurance about information that helps managers and other decision makers make resource allocation decisions. Financial accounting is one branch of accounting and historically has involved processes by which financial information about a business is recorded, classified, summarized, interpreted, and communicated. Auditing, a related but separate discipline, is the process whereby an independent auditor examines an organization's financial statements in order to express an opinion (with reasonable but not absolute assurance) as to the fairness and adherence to generally accepted accounting principles, in all material respects. Practitioners of accountancy are known as accountants. Officially licensed accountants are recognized by titles such as Chartered Accountant (UK) or Certified Public Accountant (US).

Task 2. *Read the text and fill in the gaps with a appropriate word from the list:*

define, modern, payment, banks, deposit, money

There are numerous myths about the origins of 1 _____. The concept of money is often confused with coinage. Coins are a relatively modern form of money. Their first appearance was probably in Asia in the 7th century BC. And whether these coins were used as money in the 2 _____ sense has also been questioned. To determine the earliest use of money, we need to 3 _____ what we mean by money. We will return to this issue shortly. But with any reasonable definition the first use of money is as old as human civilization. The early Persians deposited their grain in state or church granaries. The receipts of 4 _____ were then used as methods of 5 _____ in the economies. Thus, 6 _____ were invented before coins. Ancient Egypt had a similar system, but instead of

receipts they used orders of withdrawal – thus making their system very close to that of modern checks. In fact, during Alexander the Great’s period, the granaries were linked together, making checks in the 3rd century BC more convenient than British checks in the 1980s. However, money is older than written history.

Task 3. *In 1 minute be ready to speak on the topic “Internet”.*

Вопросы для устного опроса

1. Семья. Биография.
2. Учёба. Институт.
3. В офисе. Рабочий день. Профессия.
4. Выходной день. Свободное время. Отдых. Каникулы.
5. Деловая поездка.
6. Путешествие. Гостиницы.
7. Покупки. Еда.
8. Здоровье.
9. Защита окружающей среды.
10. Выдающиеся личности англо-говорящих стран.
11. Д.И.Менделеев, русский учёный.
12. Россия.
13. Москва, столица Российской Федерации.
14. Мой город.
15. Великобритания.
16. Лондон, столица Великобритании.
17. США.
18. Вашингтон, столица США.
19. Канада.
20. Английский язык, как средство межнационального общения.

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:

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 calledpast positive thinkers.....
8. Present hedonists live forpleasure....., 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 ofpotential consequence.....
10. Future fatalists have a strong belief in life after death and importance ofsuccess..... 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. http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691 (дата обращения 16.12.2018)	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. http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691 (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 Количество посадочных мест <u>24</u>	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест <u>60</u>	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест <u>15</u>	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест <u>60</u>	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 185 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест <u>25</u>	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест <u>21</u>	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Количество посадочных мест <u>21</u>	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 409 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 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. 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](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))

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
Б1.Б.01 «Иностранный язык»
Направление подготовки
18.03.01. Химическая технология

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): Общая трудоемкость дисциплины составляет 9/324. Контактная работа 32,3 час., из них: практические – 32 час. Самостоятельная работа студента 271 час.
 Форма промежуточного контроля: зачет и экзамен. Дисциплина изучается на 1-2 курсах в 1-4 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.01 «Иностранный язык» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули).

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, а также способности к самоорганизации и самообразованию.

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.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Личные связи и контакты.	О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.
2	Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.
3	Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами.
4	Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.
5	Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.
6	Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.

7	Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.
8	Общение по телефону.	Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.
9	Контакты в профессиональной сфере.	В офисе. Деловые переговоры.
10	Составление резюме.	Правила составления резюме.
11	Устройство на работу.	Поиск работы. Собеседование.
12	Деловая переписка.	Правила оформления деловых писем.
13	Роль иностранного языка в будущей профессии.	Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.
14	Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
15	Столица страны изучаемого языка.	Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
16	Города страны изучаемого языка.	Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.
17	Страны изучаемого языка.	Англоговорящие страны. Основная информация.
18	Обычаи и традиции страны изучаемого языка.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
19	Развитие и современный уровень химической технологии в странах	История развития химии, современный уровень развития химической технологии.
20	Социокультурный портрет Российской Федерации.	История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
21	Москва – столица России.	История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
22	Мой родной город.	История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.
23	Образование в России.	История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.
24	Обычаи и традиции в России.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
25	Развитие и современный уровень химической технологии в России.	История развития химии, современный уровень развития химической технологии.

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: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и/или иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК5), способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК7).

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 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;

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.

Порядок оценивания**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.

Перечень индивидуальных заданий**Test 1****Make up interrogative and negative sentences using the verb to be:**

1. My son was a pupil last year. 2. I was in Kiev two weeks ago.

Choose the right form:

1. Our engineers (was, were) at the factory yesterday. 2. When (was, were) you a student?

Translate into English:

1. Вы были на уроке английского языка в понедельник? – Да. – Петров тоже был на этом уроке? – Нет. Он сейчас в Киеве. 2. Дочь Анны была хорошей ученицей. Сейчас она хорошая студентка.

Test 2**Make up interrogative and negative sentences using the verb to have:**

1. He has a daughter. 2. They have a son.

Open the brackets:

1. He (to have) two questions to ask you. 2. What flat (to have) your friend?

Translate into English:

1. У моего друга есть сын. Он ходит в школу. 2. – У кого есть ручка? – У меня.

Test 3**Fill in the articles where necessary:**

1. He has ... wife and two children. 2. She is ... student already.

Fill in prepositions and adverbs:

1. My friend was born ... Novgorod ... 1995. 2. Now he lives ... Moscow and works ... Ministry.

Translate into English:

1. У нас двое детей. Мой старший сын учится в школе. 2. Брат моей жены студент. Он не женат.

Test 4**Make up interrogative and negative sentences using the verb to be:**

1. His friends were at the factory yesterday. 2. My daughter was at the nursery-school last Tuesday.

Choose the right form:

1. Our children (was, were) not at school yesterday. It (was, were) Sunday. 2. Who (was, were) your English teacher at school? – Mr. Sedov (was, were).

Translate into English:

1. Я не был в министерстве вчера. Я был на заводе. 2. – Вы были в Минске на прошлой неделе? – Нет, я был в Волгограде.

Test 5**Make up interrogative and negative sentences using the verb to have:**

1. His friends have children. 2. This student has a red pencil.

Open the brackets:

1. Their daughter (to have) not children. 2. Mike (to have) not a son. He (to have) a daughter.

Translate into English:

1. – Какие книги у вас есть? – У меня есть английские и русские книги. 2. У моих друзей большая хорошая квартира.

Test 6**Fill in the articles where necessary:**

1. She does well at ... institute. 2. He is still ... pupil.

Fill in prepositions and adverbs:

1. His parents do not live ... Moscow, they live ... the country. 2. He studies ... an institute ... Moscow.

Translate into English:

1. Не звоните мне утром, пожалуйста. Позвоните мне после 2. Они живут за городом. У них там небольшая дом.

Test 7**Make up interrogative and negative sentences using the verb to be:**

1. Wednesday was his day off last week. 2. Our engineers were in Volgograd.

Choose the right form:

1. My friends (was, were) in Kiev three years ago. 2. Where (was, were) Mr. Petrov at 9 o'clock yesterday?

Translate into English:

1. – Когда вы были на заводе? – Я был там, в прошлый вторник. Смирнов тоже там был. 2. – сын вашего друга был в детском саду на прошлой неделе? – Да.

Test 8**Make up interrogative and negative sentences using the verb to have:**

1. These students have English books. 2. Kotov has a good Russian book.

Open the brackets:

1. (to have) you questions? No, we (to have) not. 2. Who (to have) a pen? I (to have).

Translate into English:

1. – У вас есть дети? – Нет. 2. – У вас есть красный карандаш? Нет. Возьмитесь синий.

Test 9**Fill in the articles where necessary:**

1. ... sisters learn English. 2. They have ... good English books.

Fill in prepositions and adverbs:

1. He usually comes ... Moscow ... 8 o'clock ... the morning. 2. My friend's brother does well ... the institute.

Translate into English:

1. Мать моей жены пожилая женщина. 2. Она работает и учится в институте.

Test 10**Make up interrogative and negative sentences using the verb to be:**

1. We were happy to see them yesterday. 2. His friends were at the factory yesterday.

Choose the right form:

1. My friend (was, were) not at his office last week. He (was, were) not well. 2. Who (was, were) at the lesson yesterday? They (was, were).

Translate into English:

1. Джейн не была на уроке в прошлый четверг. Она плохо себя чувствовала. 2. – Ваша дочь была в Одессе в прошлом году? – Нет.

Test 11**Make up interrogative and negative sentences using the verb to have:**

1. They have a son. 2. This student has a red pencil.

Open the brackets:

1. We (to have) a bathroom in our flat. 2. (to have) Jane's daughter a room or a flat in Kiev?

Translate into English:

1. Моя жена и я знаем английский язык. У нас есть английские книги. 2. – Что у вас в портфеле? – У меня в портфеле книги, ручка и карандаш.

Test 12**Fill in the articles where necessary:**

1. They read them, learn ... words, write ... exercises and sometimes speak English. 2. Their mother is ... teacher of English and she speaks to ... girls.

Fill in prepositions and adverbs:

1. – I'd like to speak to Mr. Green. – I'm sorry. He is ... now. 2. Will you come up ... Mr. Petrov and take the letters ... him, please.

Translate into English:

1. Каждый день я встаю в 7 часов. 2. Расскажите нам, пожалуйста, о семье вашего друга.

Test 13**Make Plural:**

1. There is a brown desk in the room. 2. There is a fork and a knife on the table.

Make up interrogative and negative sentences:

1. There is a little girl in the room. 2. There was a telex on the table.

Fill in the verb to be:

1. There ... only a Russian book on the table but there ... no English book on it. 2. There ... 15 lessons in our English book.

Fill in many, much, a lot, little, a lot of:

1. There were ... large houses in old Moscow. 2. My mother-in-law is a teacher. She has ... pupils.

Test 14**Fill in the articles where necessary:**

1. I have ... friend. His name is Oleg Mitin. 2. He has ... wife, ... daughter and ... son.

Fill in prepositions and adverbs:

1. My sister Ann lives ... Minsk. 2. There are a lot ... modern buildings ... Minsk now.

Translate into English:

1. – У тебя много или мало английских журналов? – У меня мало журналов, но много газет. 2. – Кто играет на рояле в вашей семье? – Моя жена хорошо играет. – А вы играете на рояле? – Да. Я тоже очень люблю играть на рояле.

Test 15**Make Plural:**

1. There is a blue sofa in his room. 2. There was a telex on Mr. Zotov's desk.

Make up interrogative and negative sentences:

1. There are students there. 2. There were forks on the table.

Fill in the verb to be:

1. There ... six hundred workers at this factory last year. 2. ... there a nursery-school in our house? Yes, there ...

Fill in many, much, a lot, little, a lot of:

1. ... people live in the country. 2. We have ... time. But there is still ... work to do.

Test 16**Fill in the articles where necessary:**

1. Oleg and his family live in ... new block of flats now. 2. Now they have ... three-room flat in ... modern house.

Fill in prepositions and adverbs:

1. My sister has a nice two-room flat ... a new district ... Minsk. 2. She lives there ... her husband and son.

Translate into English:

1. – У вас есть телевизор? – Да. Он стоит в правом углу гостиной. 2. – Что находится слева от комода в вашей комнате? – Гардероб. Около него стоят диван и торшер.

Test 17**Make Plural:**

1. There is a good exercise in this lesson. 2. There was an English book on the shelf.

Make up interrogative and negative sentences:

1. There are telexes on the desk. 2. There were two women in the room.

Fill in the verb to be:

1. There ... forks, spoons and knives on the table but there ... no cups on it. 2. ... there cheese and ham on the table now? Yes, there ...

Fill in many, much, a lot, little, a lot of:

1. There was ... milk in his tea. 2. Our students write ... exercises at the lesson, but they write ... exercises at home.

Test 18**Fill in the articles where necessary:**

1. There is ... living-room, ... bedroom and ... children's room. 2. ... living room is large but there is not much furniture in this room.

Fill in prepositions and adverbs:

1. Her husband is an engineer ... a factory, their son is a pupil. 2. There is a living room and a bedroom ... my sister's flat.

Translate into English:

1. В детской комнате нет книжного шкафа. Там есть только две книжные полки. 2. В спальне Майка мало вещей: две кровати, туалетный столик и кресло.

Test 19**Make Plural:**

1. There is a large kitchen in our flat. 2. There is a man and a woman in the room.

Make up interrogative and negative sentences:

1. There are fifty children at the nursery-school. 2. There were forks on the table.

Fill in the verb to be:

1. There ... a letter on this table. Where is it now? 2. ... there a bath-room in Ann's flat? Yes, there ...

Fill in many, much, a lot, little, a lot of:

1. My friend reads ... English books. 2. ... children go to nursery-school now. My son also goes to the nursery-school.

Test 20**Fill in the articles where necessary:**

1. To ... left of ... door you see ... sofa and ... TV-set. 2. Near ... window there is ... piano and four easy-chairs.

Fill in prepositions and adverbs:

1. Her living-room is light and comfortable ... two windows ... it. 2. There is a lot ... furniture ... her living-room.

Translate into English:

1. Два года назад в этом районе не было новых зданий. 2. Г-н Кент, я хотел бы встретиться с Вами завтра утром и обсудить наш запрос на котлы.

Test 21**Read and translate the sentences:**

1. They must study English. 2. He can play the piano very well.

Fill in must, can, may, needn't:

1. Ann's brother ... read, but he ... speak German. 2. ... I speak to Mr. Sonin? I'm sorry he is out now. ... you telephone him at 12?

Open the brackets using the verb in the right form:

My elder sister's name (to be) Nelly. She (to work) at school. She (to be) a teacher. Nelly (can) speak two foreign languages. She (to know) them well. Nelly (to like) her work very much. All her pupils (to do) well. Nelly usually (to go) to work in the morning. Her lessons (to begin) at half past eight. At three o'clock (to finish) her work at school, but she always (to have) a lot of work to do at home.

Test 22**Fill in the articles where necessary:**

1. All ... engineers of our Ministry must know ... foreign languages. 2. She has two brothers. One of them is ... student, ... other one is ... engineer.

Fill in prepositions and adverbs:

1. He works ... an office ... the fifth floor ... our Ministry. 2. His office does business ... a lot ... firms.

Translate into English:

1. Я работаю в Машиноэкспорте. В нашей конторе работают 10 инженеров и экономистов. Мы продаем оборудование, машины и другие товары. Мы торгуем со многими странами мира. 2. Все мои друзья работают в нашем Министерстве. Они инженеры. Они знают иностранные языки, и хорошо говорят на них.

Test 23**Read and translate the sentences:**

1. You may read this book. 2. Must we discuss these questions today?

Fill in must, can, may, needn't:

1. ... I ask you a question? Yes, you ... 2. ... we learn thirty-five words? No, you ... You ... know only the first twenty words.

Open the brackets using the verb in the right form:

My sister (to have) two children. One of them (to be) a boy and the other one (to be) a girl. Her son (to be) 11 years old and her daughter (to be born) five years ago. Her children also (to learn) English. They (can) already speak English to her mother.

Test 24**Fill in the articles where necessary:**

1. There are 12 people in ... office. Six of them know ... English language, ... other people know German and French. 2. I don't like this book. Please, give me ... other one to read.

Fill in prepositions and adverbs:

1. Every day he receives a lot ... mail ... foreign firm and sends answers ... them. 2. Mr. Petrov gets up ... 8 o'clock.

Translate into English:

1. В понедельник мы обычно получаем много почты. В ней много писем и телеграмм от иностранных фирм. 2. Я живу близко от Министерства. Я прихожу в контору в половине 9, чтобы подготовиться к работе.

Test 25**Read and translate the sentences:**

1. Can I speak to Mr. White? Yes, speaking. 2. Can your son speak English? Yes, he can.

Fill in must, can, may, needn't:

1. My daughter is fourteen, but she ... already cool very well. 2. Pete ... go to school today. He is not well.

Open the brackets using the verb in the right form:

Nelly's husband (to be) director of a large factory. The factory (to make) different equipment for export. In the morning his secretary (to bring) him the mail. He (to receive) a lot of mail every morning. He (to go) through it and (to answer) it. He often (to receive) engineers and workers from his factory and from other factories.

Test 26**Fill in the articles where necessary:**

1. Is ... director in now? I'm sorry, he is out. 2. I don't now ... telephone number. Give it to me, please.

Fill in prepositions and adverbs:

1. ... breakfast he goes ... office. 2. He comes ... his office ... a quarter ... 9 to get ready ... work.

Translate into English:

1. – Какие товары покупает ваша контора? - Мы заключаем много контрактов, и покупаем различные товары у иностранных фирм. 2. К сожалению, я не могу позвонить вам в половине 11. Я должен принимать представителей иностранных фирм в это время. Позвоните мне без счета 2.

Test 27

Read and translate the sentences:

1. Must your daughter go to school today? Yes, she must. 2. May I sit down? Yes, please.

Fill in must, can, may, needn't:

1. ... we write these sentences now? No, you ... Just read them. 2. ... I open the window? No, you ... I am not well.

Open the brackets using the verb in the right form:

My elder sister's name (to be) Nelly. She (to work) at school. She (to be) a teacher. Nelly (can) speak two foreign languages. She (to know) them well. Nelly (to like) her work very much. All her pupils (to do) well. Nelly usually (to go) to work in the morning. Her lessons (to begin) at half past eight. At three o'clock (to finish) her work at school, but she always (to have) a lot of work to do at home.

Test 28

Fill in the articles where necessary:

1. Where are ... engineers of our office? 2. They are at ... meeting.

Fill in prepositions and adverbs:

1. ... ten minutes ... 9 Mr. Petrov comes ... his office goes ... the letters and cables ... foreign firms and answers them. 2. Must I speak ... our work ... the meeting? Yes, you must.

Translate into English:

1. – Где можно получить ваш каталог? Я хотел бы посмотреть их. – Позвоните, пожалуйста, нашему секретарю. У нее есть все каталоги и прейскуранты. 2. Мы посылаем запросы на товары различным фирмам.

Test 29

Make up Past Simple:

1. I get up at seven o'clock. 2. Those economists and engineers have their German lessons on Monday.

Make up interrogative and negative sentences:

1. They discussed the terms of delivery with them last week. 2. They received this flat five years ago.

Open the brackets:

It (to be) spring now. Yesterday (to be) my day off. I (to get up) at half past eight. There (to be) a lot of sunshine in the room. It usually (to get) light at 5 o'clock in spring. I (to come up) to the window and (to open) it. It (to be) warm outside. Then I (to go) to the bathroom to shave and to wash. At a quarter past nine I (to have) breakfast and at 10 o'clock my friend (to phone) me. We (to decide) to go to see my friend's parents. They (to live) in the country. On our way there we (to speak) about our friends and our English lessons. In an hour and a half we (to be) there. His parents (to be) happy to see us. We (to have) dinner. Then we (to go) for a walk. It (to be) wonderful outside. We (to come) back in two hours and (to watch) TV.

Test 30

Fill in the articles where necessary:

My friend and I often go to ... theatre to see ... new performance. We like going to ... theatre on Saturday nights.

Fill in prepositions and adverbs:

Last Saturday "Little Dorrit" was ... the Art Theatre. ... his way home Peter Belov went ... the theatre box-office and bought two tickets ... the performance.

Translate into English:

1. В прошлое воскресенье было очень холодно, и мы решили не ездить за город. 2. Она попросила нас не курить в комнате.

Test 31

Make up Past Simple:

1. I see them at the Ministry every day. 2. Who brings you the mail?

Make up interrogative and negative sentences:

1. She bought this television last Sunday. 2. His son went to the nursery school last year.

Open the brackets:

It (to be) spring now. Yesterday (to be) my day off. I (to get up) at half past eight. There (to be) a lot of sunshine in the room. It usually (to get) light at 5 o'clock in spring. I (to come up) to the window and (to open) it. It (to be) warm outside. Then I (to go) to the bathroom to shave and to wash. At a quarter past nine I (to have) breakfast and at 10 o'clock my friend (to phone) me. We (to decide) to go to see my friend's parents. They (to live) in the country. On our way there we (to speak) about our friends and our English lessons. In an hour and a half we (to be) there. His parents (to be) happy to see us. We (to have) dinner. Then we (to go) for a walk. It (to be) wonderful outside. We (to come) back in two hours and (to watch) TV.

Test 32

Fill in the articles where necessary:

Last Saturday I finished ... work at 3 o'clock and went home. I had ... dinner and sat down in ... easy-chair to read ... newspaper.

Fill in prepositions and adverbs:

It was already four o'clock ... the afternoon. ... half an hour he came home.

Translate into English:

1. Мать велела детям не смотреть телевизор после ужина. 2. Зимой в Москве обычно бывает холодно. Светает зимой поздно. Дни короткие, а ночи длинные.

Test 33

Make up Past Simple:

1. Their office can sell boilers to that French firm. 2. Our English lesson begins at half past eight.

Make up interrogative and negative sentences:

1. The director of the factory was at our office yesterday. 2. He spoke at the meeting about it.

Open the brackets:

It (to be) spring now. Yesterday (to be) my day off. I (to get up) at half past eight. There (to be) a lot of sunshine in the room. It usually (to get) light at 5 o'clock in spring. I (to come up) to the window and (to open) it. It (to be) warm outside. Then I (to go) to the bathroom to shave and to wash. At a quarter past nine I (to have) breakfast and at 10 o'clock my friend (to phone) me. We (to decide) to go to see my friend's parents. They (to live) in the country. On our way there we (to speak) about our friends and our English lessons. In an hour and a half we (to be) there. His parents (to be) happy to see us. We (to have) dinner. Then we (to go) for a walk. It (to be) wonderful outside. We (to come) back in two hours and (to watch) TV.

Test 34

Fill in the articles where necessary:

It was ... wonderful day. ... air was cold. There was ... a lot of snow in ... streets.

Fill in prepositions and adverbs:

... the theatre Peter and his wife met some ... friends and spoke ... them ... the performance. ... half ... ten the performance was over.

Translate into English:

1. Вчера у нас был выходной день. Мы встали в 7 часов утра. Было уже совсем светло. Мы позавтракали и поехали за город.

Test 35**Make up Past Simple:**

1. We buy television-sets from that firm. 2. Mr. Volkov usually goes through the mail in the morning.

Make up interrogative and negative sentences:

1. They came home at a quarter to eleven. 2. I sent her a letter the other day.

Open the brackets:

It (to be) spring now. Yesterday (to be) my day off. I (to get up) at half past eight. There (to be) a lot of sunshine in the room. It usually (to get) light at 5 o'clock in spring. I (to come up) to the window and (to open) it. It (to be) warm outside. Then I (to go) to the bathroom to shave and to wash. At a quarter past nine I (to have) breakfast and at 10 o'clock my friend (to phone) me. We (to decide) to go to see my friend's parents. They (to live) in the country. On our way there we (to speak) about our friends and our English lessons. In an hour and a half we (to be) there. His parents (to be) happy to see us. We (to have) dinner. Then we (to go) for a walk. It (to be) wonderful outside. We (to come) back in two hours and (to watch) TV.

Test 36**Fill in the articles where necessary:**

We wanted to see ... new performance "The Sixth of July". It was on at ... ArtTheatre. We met at 6 o'clock, took ... taxi and in ... quarter of ... hour we were at ... theatre.

Fill in prepositions and adverbs:

... eleven o'clock they came home, it was late, but they decided to listen ... the news ... the radio and then went ... bed.

Translate into English:

1. – На вашей улице есть театр? – Нет, но в нашем районе есть 2 новых театра. Я очень люблю театр.

Test 37**Make Participle I:**

To take, to be, to give, to smoke

Read and translate:

1. The director of our office is going through the morning mail now. 2. What language these businessmen speaking?

Make up interrogative and negative sentences:

1. Nick is watching TV now. 2. They are having dinner now.

Translate into English:

1. Господин Ломов сейчас принимает представителей английской фирмы. Они обсуждают условия платежа и поставки. 2. – Где Борис? – Он смотрит телевизор в гостиной.

Read and translate:

1. I was working at my office at 3 o'clock yesterday. 1. It was 7 o'clock in the evening when Mr. Frolov came home. His wife was cooking dinner and his daughter was playing the piano.

Test 38**Make up interrogative and negative sentences:**

1. Mr. Maslov was answering an enquiry at 10 o'clock in the morning. 2. I was having breakfast at this time on Sunday.

Open the brackets:

1. Every year my friend (to spend) his holiday on the Black Sea. My friend (to spend) his holiday in the Caucasus now. 2. When I (to be) on the Black Sea last summer I (to swim) in the sea every day. When we (to come) to the beach our friends already (to swim) in the sea.

Translate into English:

1. С кем ты разговаривал, когда я встретил тебя на улице? 2. – Каких представителей вы принимали вчера в 11 часов? – Представителей одной французской фирмы. Мы обсуждали с ними условия платежа и поставки.

Test 39**Fill in the articles where necessary:**

1. I came to ... holiday-home on ... 5th of July. It was ... half past ten. It was ... wonderful morning. ... sun was shining and it was very warm. Some holiday-makers were having ... breakfast, and ... other holiday-makers were already on ... beach.

Fill in prepositions and adverbs:

Last year I had a holiday ... winter. I spent a month ... the country, ... a holiday-home ... Moscow. I came there ... the 20th ... February. There were a lot of people ... the holiday-home. ... them I met my friend Peter Kotov, an engineer ... our Ministry.

Translate into English:

1. У меня был отпуск в мае, и я провел его на Черном море. 2. – Куда ты идешь? – Я иду в кино. – А у тебя есть билеты? – Да, я купил их вчера. 3. Сегодня очень жарко. Пусть дети пойдут на Волгу купаться. 4. – Сколько времени вы потратили на эту работу? – Две недели.

Test 40**Make Participle I:**

To get, to put, to see, to buy

Read and translate:

1. It is nine o'clock. It is already getting dark. 2. Where is Pete? He is shaving in the bathroom.

Make up interrogative and negative sentences:

1. The students are answering their teacher's questions. 2. My daughter is playing the piano now.

Translate into English:

1. – Ты кому пишешь письмо? – Своим родителям. Они не живут сейчас со мной. 2. – Кто это играет на рояле? – Моя дочь.

Read and translate:

1. My sister was reading a book when I came in. 2. Who was listening to the radio when you came in?

Test 41**Make up interrogative and negative sentences:**

1. He was going through the catalogs when I came into the room. 2. Nina was going to the institute when I met her.

Translate into English:

1. – Что ты делала вчера в 10 часов утра? – Я просматривал утреннюю почту. 2. Я не смотрел вчера телевизор в 9 часов. Моя жена смотрела ее, я писал письмо своему другу.

Open the brackets:

1. How often (to ski) you in winter? I (to ski) every Sunday. Where is Nick? He (to ski) in the park. 2. Yesterday when I (to listen) to the radio my brother (to phone) me. Yesterday I (to listen) to the 10 o'clock news and (to go) to bed.

Test 42**Fill in the articles where necessary:**

1. My friend was born in ... small town on ... Volga. 2. Yesterday we received five letters from ... foreign firms. But I see only two of them now. Where are ... other letters?

Fill in prepositions and adverbs:

Last year I had a holiday ... winter. I spent a month ... the country, ... a holiday-home ... Moscow. I came there ... the 20th ... February. There were a lot of people ... the holiday-home. ... them I met my friend Peter Kotov, an engineer ... our Ministry.

Translate into English:

1. Первого сентября все дети идут в школу. 2. – Вы не очень загорели. – Видите ли, я не могу загорать, я обычно сижу под тентом, когда очень жарко. 3. Сейчас уже 10 часов, а ребенок еще смотрит телевизор. Не разрешайте ему смотреть телевизор после 9 часов. 4. Они катались на коньках, в то время как мы ходили на лыжах.

Test 43**Make Participle I:**

To have, to sit, to write, to close

Read and translate:

1. Take this newspaper from Mark. He is not reading it. 2. I am reading "The Citadel" by Cronin now.

Make up interrogative and negative sentences:

1. They are discussing the terms of delivery. 2. It is getting dark now.

Translate into English:

1. Коля сейчас обедает. Позвони ему через четверть часа, пожалуйста. 2. – Что они сейчас обсуждают? – Они обсуждают запрос одной фирмы на горно-шахтное оборудование.

Read and translate:

1. We were not discussing any questions when you phoned us. We were going through some catalogs. 2. When I saw Pete he was speaking to his friend and smoking.

Test 44**Make up interrogative and negative sentences:**

1. My friend was writing his English exercises while his wife and son were watching TV. 2. We were discussing the prices when you phoned us.

Translate into English:

1. – Что они делали, когда вы пришли? – Обедали. 2. – Я видел их вчера в 6 часов вечера. Куда они шли? – Они шли в театр.

Open the brackets:

1. When I am on the beach I not (to sit) usually under the sunshade. I not (to see) our children Where are they? They (to sit) under a sunshade over there. 2. I (to go) to the office yesterday morning when I (to meet) Mr. S. Yesterday I (to come) to the office at a quarter to 9. The secretary (to bring) me the mail and I (to go through) it.

Test 45**Fill in the articles where necessary:**

1. Have you got ... ticket for this film? Yes, I have. 2. Let ... secretary telephone ... director of ... factory tomorrow morning. My wife spent ... fortnight in ... Crimea.

Fill in prepositions and adverbs:

One day ... breakfast we decided to have a walk ... the park. We liked our walk very much. We were back just ... time ... dinner. ... dinner Peter went to buy tickets ... the cinema. An interesting film was on.

Translate into English:

1. – Где дети? – Они играют вон там. – Пусть они иду домой. Обед готов. 2. Где вы собираетесь провести свой отпуск в этом году? – В Крыму. Я очень люблю Крым. Там много красивых мест. 3. Я собирался сказать ему о нашем собрании, но я его не видел вчера. 4. Вчера был хороший день. Было тепло и светило солнце.

Test 46**Make Participle I:**

To cook, to study, to play, to receive

Read and translate:

1. Mr. Sedov cannot speak to you now. He is receiving some French businessmen. 2. What are you writing? I am writing a letter to a foreign firm.

Make up interrogative and negative sentences:

1. It is getting cold now. 2. They are having an English lesson now.

Translate into English:

1. Анна пишет сейчас. Возьми ее ручку. 2. Послушай их. На каком языке они говорят?

Read and translate:

1. Two of our engineers were translating letters while the other engineers were discussing a new contract. 2. It was getting cold. The days were short already. There was not much sunshine outside. Autumn was coming.

Test 47**Make up interrogative and negative sentences:**

1. I was translating from Russian into English while Oleg was answering our teacher's questions. 2. They were having their English lesson at 9 o'clock yesterday.

Translate into English:

1. Уже темнело, когда мы пришли домой. 2. Вчера вечером моя жена читала английскую книгу, в то время как я просматривал вечерние газеты.

Open the brackets:

1. Whom (to look at) you now? I (to look at) Ann. She (to swim) in the river. She (to swim) every morning here. 2. At a quarter to 9 yesterday my son (to have breakfast).

Test 48**Fill in the articles where necessary:**

1. We don't like this standard lamp. Can you give me ... other standard lamp? 2. What's ... news? ... news is good. 3. Let's listen to ... seven o'clock news on ... radio. Listening ...

Fill in prepositions and adverbs:

We went ... the cinema ... half ... seven. The film was good, and we liked it. We came ... the holiday-home ... 10 o'clock. While I was listening ... the news ... the radio, Peter was going ... some magazines and newspapers. ... an hour we went ... bed.

Translate into English:

1. – Сколько времени вы потратили на эту работу? – Две недели. 2. – Вы не очень загорели. – Видите ли, я не могу загорать, я обычно сижу под тентом, когда очень жарко. 3. Сейчас уже 10 часов, а ребенок еще смотрит телевизор. Не разрешайте ему смотреть телевизор после 9 часов. 4. Вчера был хороший день. Было тепло и светило солнце.

Test 49

Write 3 Forms of the Verbs:

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

Translate these sentences:

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?

Make up interrogative and negative sentences:

1. We have done business with this firm. 2. She has been to the theatre this week.

Put the adverbs in the appropriate place in the sentence:

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

Test 50**Translate into English:**

1. С какими странами вы заключили контракты за последнее время? 2. Мы только что обсудили условия поставки.

Fill in the articles where necessary:

1. We thank you for ... enquiry for ... power equipment of ... 10th of December. 2. ... prices are too high. I'm afraid we cannot accept ... offer.
3. I hope you've had ... good time at ... holiday-home.

Fill in prepositions and adverbs:

I work ... Machinoexport. A lot ... foreign firms are interested ... doing business ... us. We have made some contracts ... boilers... a new model lately. Our boilers are ... great demand now, and we sell them ... high prices.

Translate into English:

1. Мы получили ваше предложение на горно-шахтное оборудование, но, к сожалению, мы не можем купить это оборудование по таким ценам. 2. Мы заинтересованы в покупке некоторых ваших товаров. 3. – Где ваши инженеры? – Они в 112-й комнате. Они ведут переговоры с французской фирмой.

Test 51**Write 3 Forms of the Verbs:**

To play, to sit, to put, to see, to send, to know, to do, to speak, to read

Translate these sentences:

1. I have just seen Mr. Sergeev. He is at his office. 2. Have you finished the letter yet? 3. We have sold a lot of power equipment this year.

Make up interrogative and negative sentences:

1. They have come back today. 2. She has phoned you this morning.

Put the adverbs in the appropriate place in the sentence:

1. They've gone for a walk. (just) 2. She has done well. (lately)

Test 52**Translate into English:**

1. С этой фирмой мы никогда не вели торговли. 2. – Вы получили наши каталоги и прейскуранты? – Да. – Вы уже изучили наши каталоги? – Нет.

Fill in the articles where necessary:

1. We came to Petersburg on Sunday. ... next day we went sightseeing. 2. What time have you made ... appointment with ... representative of Parker Co. for? 3. During ... talks we discussed all ... terms of ... contract.

Fill in prepositions and adverbs:

I work ... Machinoexport. A lot ... foreign firms are interested ... doing business ... us. We have made some contracts ... boilers... a new model lately. Our boilers are ... great demand now, and we sell them ... high prices.

Translate into English:

1. – Вы уже назначили встречу с представителем этой фирмы? – Да. 2. С этой фирмой мы не вели никакой торговли с прошлого года. 6. Я полагаю, что вы уже осмотрели достопримечательности.

Test 53**Write 3 Forms of the Verbs:**

To begin, to write, to make, to have, to meet, to come, to bring, to buy, to sell

Translate these sentences:

1. They haven't discussed the prices yet. 2. We have made a contract with a German firm lately. 3. I haven't been to the Crimea since 1963.

Make up interrogative and negative sentences:

1. They have had a good time. 2. The film has been on since last week.

Put the adverbs in the appropriate place in the sentence:

1. Have you swum in the sea? (ever) 2. The children have not got up. (yet)

Test 54**Translate into English:**

1. – Ваша контора когда-либо продавала этой фирме горно-шахтное оборудование? – Да. Мы с ними вели торговлю два года тому назад. 2. – Этот фильм еще идет? – Да, но я его еще не видел.

Fill in the articles where necessary:

1. We had ... talks with them ... other day. 2. ... air is necessary to ... people. 3. We must have ... first shipment of ... goods in September.

Fill in prepositions and adverbs:

The other day Mr. Grey ... Roberts Co. came ... Moscow to have talks ... us. As soon as he came ... Moscow he phoned our secretary and made appointment ... us ... the next day.

Translate into English:

1. Эти материалы необходимы нам. Я надеюсь, что они готовы. 2. В последнее время он плохо себя чувствует. Вы должны навестить его. 3. Нам требуется это оборудование в апреле, но продавцы еще его не отгрузили.

Test 55**Write 3 Forms of the Verbs:**

To decide, to work, to swim, to let, to spend, to give, to be, to go, to get

Translate these sentences:

1. He hasn't skied since 1966. 2. Since when have you worked at the Ministry? 3. How long have you known Mr. S.? I've known him for 10 years.

Make up interrogative and negative sentences:

1. I have known him for ten years. 2. They have lived in Moscow for a long time.

Put the adverbs in the appropriate place in the sentence:

1. Has it got light? (yet) 2. Who has telephoned you? (just)

Test 56**Translate into English:**

1. – Секретарь уже принес почту? – Еще нет. 2. Ваш завод изготовлял когда-либо это оборудование?

Fill in the articles where necessary:

1. We are interested in ... different goods. 2. I've never been to ... Tate Gallery in London. 3. ... books are in great demand in our country.

Fill in prepositions and adverbs:

He came to us ... half ... nine. We discussed a lot ... different questions. Our terms ... payment and delivery are acceptable ... him. When the talks were over we asked Mr. Grey to have dinner ... us ... Saturday.

Translate into English:

1. Мы бы хотели предложить АВМ — это оборудование на условиях сиф. 2. Сообщите им, что их условия неприемлемы для нас. 3. Мы уже связались с фирмой, и они говорят, что смогут отгрузить товар в апреле.

Test 57**Translate these sentences:**

1. I believe there'll be a lot of holiday-makers on the beach today. 2. Will you go to the cinema tonight?

Make up interrogative and negative sentences:

1. The contract will be ready the day after tomorrow. 2. I shall phone you in half an hour.

Translate into English:

1. Я буду дома через полтора часа. 2. Я думаю, он не пойдет осматривать город сегодня: он не совсем хорошо себя чувствует. 3. Пусть они пойдут в кино сегодня вечером. Там будет интересный фильм.

Open the brackets:

Bond: Good morning Mr. Bunin.

Bunin: Oh, good morning Mr. Bond. It (to be) a surprise to see you here. When you (to come) to Moscow?

Bond: On Friday. I (to be) in Moscow for three days. I (to come) here to do some business with you, Mr. Bunin. We (to be going) to buy a lot of foodstuffs from you.

Bunin: Very glad to hear it. Let's make an appointment for Tuesday then. Can you come at 11 o'clock?

Bond: Certainly. I (to be) at your office just in time.

Test 58**Fill in the articles where necessary:**

1. ... Russia exports ... machines, ... raw materials, ... equipment to ... different countries of ... world. 2. France and England import ... raw materials from ... Russia. 3. Mister Serov is ... President of Machinexport.

Fill in prepositions and adverbs:

1. We are interested ... having business relations ... all the countries ... the world. 2. Russia exports different kinds ... goods ... very many countries ... the basis ... trade agreements ... them.

Translate into English:

1. Россия импортирует и экспортирует промышленные изделия, продовольственные и другие товары. 2. Наша контора намерена предложить фирме «Блэк и Ко.» различные товары.

Test 59**Translate these sentences:**

1. We'll go sightseeing tomorrow. 2. My son will be seven this spring and in September he'll go to school.

Make up interrogative and negative sentences:

1. My friend will have a holiday next July. 2. They will make an appointment for Tuesday.

Translate into English:

1. У нас не будет уроков завтра. 2. Все материалы будут готовы через полтора часа. 3. На будущий год мой сын пойдет в школу.

Open the brackets:

Bond: Good morning Mr. Bunin.

Bunin: Oh, good morning Mr. Bond. It (to be) a surprise to see you here. When you (to come) to Moscow?

Bond: On Friday. I (to be) in Moscow for three days. I (to come) here to do some business with you, Mr. Bunin. We (to be going) to buy a lot of foodstuffs from you.

Bunin: Very glad to hear it. Let's make an appointment for Tuesday then. Can you come at 11 o'clock?

Bond: Certainly. I (to be) at your office just in time.

Test 60**Fill in the articles where necessary:**

1. ... President of Machinexport is out now, he'll be in half ... hour. 2. Are all ... necessary materials for ... talks ready? Yes, they are. I'll call for them in ... quarter of ... hour. 3. I think he has cleared up all ... points and we can sign ... contract tomorrow.

Fill in prepositions and adverbs:

1. Last year we bought some machines ... foreign firms ... acceptable prices. 2. Please, phone Mr. Gray and tell him that I'll going to call ... him ... his hotel ... a quarter ... an hour.

Translate into English:

1. Я полагаю, мы выясним все вопросы завтра. 2. Когда покупатели пришлют нам свой окончательный ответ?

Test 61**Translate these sentences:**

1. I am afraid she won't listen to me. 2. Shall I let you know their answer? Do, please.

Make up interrogative and negative sentences:

1. The prices will be acceptable to us. 2. There will be a lot of people at the seaside.

Translate into English:

1. На днях мы отгрузим вам товары. 2. Сегодня холодно. Мы не пойдем на пляж. 3. — Когда закончится урок? — Через четверть часа.

Open the brackets:

Bond: Good morning Mr. Bunin.

Bunin: Oh, good morning Mr. Bond. It (to be) a surprise to see you here. When you (to come) to Moscow?

Bond: On Friday. I (to be) in Moscow for three days. I (to come) here to do some business with you, Mr. Bunin. We (to be going) to buy a lot of foodstuffs from you.

Bunin: Very glad to hear it. Let's make an appointment for Tuesday then. Can you come at 11 o'clock?

Bond: Certainly. I (to be) at your office just in time.

Test 62**Fill in the articles where necessary:**

1. Can you join me for ... dinner on Sunday? Yes, with pleasure. 2. Every year ... Russia concludes trade agreements with ... different countries. 3. When are you going to give them ... reply? I believe I can let them know ... reply ... day after tomorrow.

Fill in prepositions and adverbs:

1. I'd like to speak ... the director ... the office. Can you put me ...? Yes, please. 2. Do you know that Mr. Pavlov is leaving ... London one ... these days? He'll have talks ... one ... the firms and sign a contract.

Translate into English:

1. Собирается ли ваша контора подписать контракт с фирмой «Уайт и Ко»? 2. Вы поможете нам получить весь необходимый для переговоров материал?

Test 63

Translate these sentences:

1. Shall I read the text? No, you needn't. 2. There won't be any new words in this text.

Make up interrogative and negative sentences:

1. They will have an English lesson on Monday. 2. They will make an appointment for Tuesday.

Translate into English:

1. – Где вы будете проводить отпуск в этом году? – На Кавказе. 2. – Вам дать его номер телефона? – Да, пожалуйста. У меня его нет. 3. – Вам купить билет на фильм «Сестры»? – Нет, не нужно. Я его уже видел.

Open the brackets:

Bond: Good morning Mr. Bunin.

Bunin: Oh, good morning Mr. Bond. It (to be) a surprise to see you here. When you (to come) to Moscow?

Bond: On Friday. I (to be) in Moscow for three days. I (to come) here to do some business with you, Mr. Bunin. We (to be going) to buy a lot of foodstuffs from you.

Bunin: Very glad to hear it. Let's make an appointment for Tuesday then. Can you come at 11 o'clock?

Bond: Certainly. I (to be) at your office just in time.

Test 64

Fill in the articles where necessary:

1. I'm afraid ... price of ... foodstuffs are not acceptable to us. 2. You must buy ... tickets for ... performance in advance. 3. Do you know when they are leaving for ... Crimea? I believe they are leaving ... next week.

Fill in prepositions and adverbs:

1. The secretary has just told me that the British businessmen are going to contact us. They'd like to clear up ... some points ... the contract. What time shall we make an appointment ... them ...? I think ... ten o'clock. Please, tell the secretary to let them know ... it today. 2. It is very convenient to buy tickets ... the theatre ... advance.

Translate into English:

1. Надеюсь, вы согласитесь пообедать с нами в воскресенье? 2. - Зайти за вами сегодня вечером? – Да.

Test 65

Write 3 Forms of the Verbs:

to leave, to put through, to clear up, to export, to think, to let, to ship

Translate these sentences:

1. We had discussed all the questions when you phoned us. 2. The director of our office hadn't yet gone through all the cables and telexes when the secretary brought him some letters from the foreign firms.

Translate into English:

1. Какой язык вы изучали до того, как вы начали изучать английский? 2. Председатель просмотрел контракт, прежде чем подписал его.

Test 66

Translate these sentences:

1. The secretary said that the British businessmen had come to meet the president. 2. She said that the president was going through the mail.

Translate into English:

1. Он сказал, что купит билеты на этот спектакль. 2. Он сказал, что купил билеты на этот спектакль. 3. Он сказал, что он часто покупает билеты в театр в театральной кассе министерства.

Open the brackets:

1. When I (to call for) Pete his mother told me that he (not to come back) from abroad yet. 2. We were afraid that the goods (not to arrive) yet.

Test 67

Fill in the articles where necessary:

1. When they made ... announcement about ... Flight 52, all ... passengers went to ... plane. 2. What airport are we going to land at? I believe we'll land at ... Domodedovo airport.

Fill in prepositions and adverbs:

A few days ago Mr. Semenov came ... abroad. He had gone ... business ... Great Britain. He had instructions to place an order ... chemical equipment.

Translate into English:

1. Господин Орлов сказал, что он скоро уезжает за границу. 2. – В какой аэропорт сейчас прибывают самолеты из Англии? – Я не знаю. В прошлом году они прибывали в аэропорт Шереметьево. 3. Господин Иванов сообщил нам, что они на днях заключили контракт на химическое оборудование с одной из немецких фирм.

Test 68

Write 3 Forms of the Verbs:

to require, to go, to have, to get, to find, to swim

Translate these sentences:

1. Mr. Kotov had left Kiev before I came there. 2. After they had had dinner they went for a short walk.

Translate into English:

1. Спектакль закончился к 10 часам вечера. 2. Мы легли спать после того, как прослушали известия по радио.

Test 69

Translate these sentences:

1. The director of the office let us know that we must be ready for the talks with British businessmen. 2. I didn't hear that you had made an appointment with the firm for 10 o'clock.

Translate into English:

1. Я боялся, что вы не зайдете за мной. 2. В письме она написала, что собирается провести отпуск в Крыму. 3. Секретарь сказал, что председатель еще ведет переговоры с покупателями.

Open the brackets:

1. When we (to arrive) at the airport the plane (to take off). 2. When I (to see) that man last night I (to think) that I (to see) him before.

Test 70

Fill in the articles where necessary:

1. I think you must make her ... present on ... 8th of March. 2. I was afraid that they had not received ... cable and would not come to ... airport to meet me.

Fill in prepositions and adverbs:

Mr. Semenov came ... Moscow ... by TU-104. It took him three and a half hours to get home. He had got ... the plane ... London airport ... 8 o'clock ... the morning. The plane landed ... Vnukovo airport ... half ... eleven.

Translate into English:

1. Самолет еще не взлетел, когда мы уехали из аэропорта. 2. Пассажир сказал, что он уже прошел таможенный досмотр и ждет объявления о посадке на самолет. 3. Мы не знали, какие вещи подлежат обложению пошлиной, и решили спросить об этом работника таможи.

Test 71

Write 3 Forms of the Verbs:

to spend, to hear, to listen, to sell, to buy, to bring

Translate these sentences:

1. The firm had shipped the goods by the 20th of December. 2. I was in the Crimea last year. I had never been there before.

Translate into English:

1. Фильмуженачался, когдамыпришливкино. 2. Николай ушел осматривать город, когда я зашел за ним.

Test 72

Translate these sentences:

1. I thought that they would clear up some points in the firm's offer during the talks. 2. In a letter to my friend I wrote that I was very sorry he couldn't come to Moscow for a holiday.

Translate into English:

1. Я не знал, что он хорошо умеет кататься на коньках. 2. Председатель спросил меня, когда будут готовы все необходимые материалы для контрактов. 3. Фирма вчера сообщила, что они не смогут снизить свои цены.

Open the brackets:

1. He told me that they (to wait for) us outside the Ministry at 5 o'clock. 2. Mr. S. said that they (to be going) to place an order with a French firm.

Test 73

Fill in the articles where necessary:

1. He said that Mr. P. had gone on business to ... Caucasus. 2. Have you booked ... tickets for ... theatre? I'm sorry, I haven't. But I am going to ... booking-office tonight.

Fill in prepositions and adverbs:

It didn't take him long to go ... the Customs. He had no things liable ... duty. He filled ... a declaration and gave it ... a Customs Official. The Customs Official came ... Mr. Semenov and asked him to open his suit-case. ... 15 minutes all the formalities were ...

Translate into English:

1. Господин носов получил указания связаться с фирмой Паттерсон и узнать, когда они смогут отгрузить товар. 2. Хотя мы послали фирме свои каталоги и прейскуранты 2 недели тому назад, мы еще не получили от них ответа. 3. – У какой фирмы вы собираетесь поместить заказ на химическое оборудование? – У фирмы «Бейкер и сыновья». Они крупные поставщики химического оборудования.

Test 74

Write 3 Forms of the Verbs:

to come, to speak, to listen, to sell, to put through, to clear up

Translate these sentences:

1. Yesterday I met Mr. Petrov. I hadn't seen him since we left school. 2. We had discussed all the questions when you phoned us.

Translate into English:

1. Мы отправили вам оборудование до того, как получили ваше письмо. 2. Наша контора была заинтересована в покупке мебели. Мы связались с фирмой Бауэр. Мы никогда не торговали с этой фирмой ранее.

Test 75

Translate these sentences:

1. My sister let me know that she was going to leave for Petersburg soon. 2. She said that the president was going through the mail.

Translate into English:

1. Представитель фирмы сказал, что наши условия поставки неприемлемы для них. 2. Мы не знали, что на их товары широкого потребления большой спрос. 3. Он сказал, что он должен выяснить некоторые вопросы во время переговоров с фирмой.

Open the brackets:

1. The firm let us know last week that they (not to ship) the equipment yet. 2. The firm did not accept our offer. They already (to buy) the goods from other firm.

Test 76

Fill in the articles where necessary:

1. What's ... time? It's 7.45. 2. ... time flies and ... children will soon go to ... school.

Fill in prepositions and adverbs:

A few days ago Mr. Semenov came ... abroad. He had gone ... business ... Great Britain. He had instructions to place an order ... chemical equipment.

Translate into English:

1. Сколько времени нам потребуется, чтобы добраться на машине до аэропорта? – Я полагаю, полчаса. 2. Вчера я заказал билеты в Художественный театр. Там идет новый спектакль. Я много слышал о нем и мне очень хочется посмотреть его. 3. Сколько рейсов ежедневно бывает на Петербург?

Test 77

Translate these sentences into Russian:

1. Their letter was received yesterday. 2. The passengers were taken to the plane by the stewardess. 3. Their address must be found right away.

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:

to collect, to declare, to inspect, to open

Make Past Simple Passive and Future Simple Passive. Change the adverbs accordingly:

1. He is often sent on business abroad. 2. These books are sold everywhere.

Test 78

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:

to collect, to declare, to inspect, to open

Turn these sentences into the Passive Voice:

1. Can we reserve a single room with a private bath in your hotel? 2. The receptionist asked him to fill in a form in English.

Translate into English:

1. Россия стоит за развитие торговли со всеми странами мира. Торговля помогает установлению дружеских отношений между странами и способствует укреплению мира. 2. За последние годы Индия достигла больших успехов в различных отраслях национальной экономики.

Test 79

Translate these sentences into Russian:

1. The offer will be discussed tomorrow. 2. The price problem was settled by them yesterday. 3. Are the goods to be shipped next week?

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:

to pack, to receive, to do, to find

Make Past Simple Passive and Future Simple Passive. Change the adverbs accordingly:

1. Professor Brown is usually asked a lot of questions after his lectures. 2. What questions are discussed during business talks?

Test 80

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:

to pack, to receive, to do, to find

Turn these sentences into the Passive Voice:

1. The secretary showed Mr. Black into the President's private room. 2. We must settle the problem in the shortest possible time.

Translate into English:

1. Я хотел бы, чтобы вы подробно рассказали мне об основных вопросах, которые обсуждались на конференции. 2. Несколько дней назад в Москве начались торговые переговоры между компанией «Союзэкспорт» и представителями фирмы «Домби и Ко».

Test 81

Translate these sentences into Russian:

1. Where will children be taken on Sunday? 2. By whom is the letter signed? 3. Can the goods be delivered next week?

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:

to meet, to show, to see, to take

Make Past Simple Passive and Future Simple Passive. Change the adverbs accordingly:

1. Passengers are taken to the plane a few minutes before it takes off. 2. Payment is made against shipping documents.

Test 82

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:

to meet, to show, to see, to take

Turn these sentences into the Passive Voice:

1. They told me they would improve their model. 2. I could not find the book anywhere.

Translate into English:

1. Кремль всегда производит большое впечатление на иностранцев, не так ли? 2. Были ли выставлены ваши новые модели на Лейпцигской ярмарке этой весной?

Test 83

Translate these sentences into Russian:

1. Was the book translated into Russian last year? 2. By whom is the letter signed? 3. The cable is to be sent today.

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:

to book, to call, to catch, to give

Make Past Simple Passive and Future Simple Passive. Change the adverbs accordingly:

1. Are tickets for planes booked in advance? 2. He is often sent on business abroad.

Test 84

Give the Passive Infinitive of these verbs and translate them into Russian:

to book, to call, to catch, to give

Turn these sentences into the Passive Voice:

1. They serve breakfast from eight to eleven at this hotel. 2. The receptionist asked him to fill in a form in English.

Translate into English:

1. ЭКСПО-67 проходила с апреля по октябрь 1967 года, не так ли? 2. Иванов – один из наиболее энергичных и опытных инженеров объединения, поэтому он часто принимает участие в переговорах.

Test 85

Read and translate these sentences:

1. The machine has just been tested. 2. Good results have been achieved by our industry for the last few years.

Turn these sentences into the Passive Voice:

1. I have not yet paid the bill. 2. He has not filled in the declaration yet. 3. He was given a lot of interesting information.

Test 86

Open the brackets using the verb in the correct tense and voice:

1. Exhibitions and fairs (to hold) every year in many countries in the world. 2. Foreign representatives usually (to give) the necessary information on the goods they are interested in.

Translate into English:

1. Лондон является как политическим, так и промышленным центром Великобритании. 2. Не удивительно, что вы так устали. Вы же закончили работу в очень короткий срок. 3. Заказаны ли билеты на завтрашний концерт в Большой Театр? 4. Нам хотелось бы, чтобы вы рассказали, чем знаменит ваш город.

Test 87

Read and translate these sentences:

1. Haven't the delivery dates been discussed yet? 2. The secretary said that all the necessary information had been sent to the firm.

Turn these sentences into the Passive Voice:

1. Have they booked tickets to the theater? 2. They said they had sent for the doctor. 3. The accommodation was served by cable.

Test 88

Open the brackets using the verb in the correct tense and voice:

1. A British exhibition just (to hold) in Moscow. 2. Mr. Johnson (to give) all the necessary information on the model during his visit to our office?

Translate into English:

1. Я очень люблю гулять по петербургским улицам, они прямые и красивые. Архитектура многих зданий очень красива. 2. Я хочу, чтобы вы дали несколько примеров с этим словом. 3. Он не ожидал, что мы повернем направо, и продолжал идти вперед. 4. «вы видели картины этого художника?» - «Нет еще». - «Посмотрите. Среди них много интересных полотен, которые привлекут ваше внимание».

Test 89

Read and translate these sentences:

1. Had the room been reserved before you came to London? 2. The contract had been signed by the 15th of October.

Turn these sentences into the Passive Voice:

1. We were established business relation with the firm by 1966. 2. The porter has not yet attended to the luggage. 3. Were all the points cleared up yesterday?

Test 90

Open the brackets using the verb in the correct tense and voice:

1. A large Russian exhibition (to hold) in London in the summer of 1999. 2. Mr. Johnson (not to give) all the necessary documents yet.

Translate into English:

1. Такие достопримечательности, как Останкинский дворец, Архангельское, Абрамцево и многие другие, привлекают большое количество посетителей во все времена года. 2. Давайте сначала посмотрим Университет на Моховой. 3. Я не хотел бы жить в центре города. Там очень большое движение. 4. «На этом автобусе вы доедете до Центрального Банка». – «Спасибо». – «Не стоит благодарности».

Test 91

Read and translate these sentences:

1. I would like the matter to be attended to right away. 2. Good results have been achieved by our industry for the last few years.

Turn these sentences into the Passive Voice:

1. Has their chemical equipment impressed you favorable? 2. The director told them he had gone through the contract. 3. The latest model was well advertised.

Test 92

Open the brackets using the verb in the correct tense and voice:

1. A large Russian exhibition (to hold) in the USA before the USA exhibition (to open) in Russia. 2. Mr. Johnson (to give) all the necessary information before we started talks.

Translate into English:

1. «Как ближе всего пройти к остановке пятого автобуса?»- «Идите прямо. У светофора перейдите улицу и поверните на право. Остановка за углом». 2. Я не ожидал, что он так быстро выучит английский язык. 3. Чарльз Диккенс не мог посещать школу, так как его родители были очень бедны. 4. «Желаю вам хорошо провести время». - «Спасибо».

Test 93

Read and translate these sentences:

1. We expected Ivanov to be given catalogues for chemical equipment. 2. We should like the work to be completed as soon as possible.

Open the brackets using the verb in the correct voice form:

I should like you (to settle) the matter today.

I should like the matter (to settle) today.

Translate these sentences into English:

Нам хотелось бы, чтобы осмотрели как выставку, так и достопримечательности города; чтобы картины этого молодого художника экспонировались на международной выставке; чтобы он рассказал нам историю Кремля; чтобы вы пригласили его на завод посмотреть машины в действии.

Test 94

Translate these letters:

Москва, 10 апреля 2013

Фирме Браун и Ко

Лондон

Уважаемые господа!

Благодарим Вас за Ваше письмо от 1 апреля 2013 года относительно закупки шерсти.

К письму прилагаем наши текущие прейскуранты и последние каталоги. Если Вас интересуют какие-либо подробности, мы с удовольствием сообщим их Вам. Образцы шерсти высылаются отдельной посылкой.

С уважением
Союзимпорт

Приложение.

13th April, 2013

V/O Sojuzexport,
32/34 Smolenskaya-Sennaya,
Moscow G-200,
Russia

Dear Sirs,

We thank you for your letter of the 3rd April and the samples of your goods which you sent us by separate mail.

We have carefully examined them and are pleased to inform you that we are quite satisfied with the quality of your goods.

We shall be glad if you will send us your offer. Please, quote your price both c.i.f. London and f.o.b. Russian port.

We look forward to establishing business contacts with you.

Yours faithfully,
Green and Co., Ltd.

Test 95

Read and translate these sentences:

1. You didn't expect the goods to be delivered so late, did you? 2. Does the representative of the firm want all the points to be cleared today?

Open the brackets using the verb in the correct voice form:

They expected the firm (to sell) the goods on c.i.f. terms.

They expected the goods (to sell) on c.i.f. terms.

Translate these sentences into English:

Мы не ожидали, что вопрос будет разрешен так скоро; что выставка его картин привлечет так много посетителей; что он добьется больших успехов; что они закажут нам номер.

Test 96

Translate these letters:

Лондон, 10 мая 2013

Москва

Смоленская-Сенная, 32/34

Союзэкспорт

Уважаемые господа!

Мы узнали Ваш адрес от фирмы «Блэк и Ко», которые являются Вашими постоянными покупателями. Мы заинтересованы закупить у Вас 10000 тонн пшеницы (Wheat). Просим Вас прислать нам Ваши последние прейскуранты и каталоги, так как мы хотим узнать ваши цены. Поскольку это наша первая сделка, просим прислать нам образцы.

С нетерпением ждем Вашего ответа.

Суважением,
...

Moscow, April 20, 2013

Green and Co. Ltd.,
101 Carter Street,
London, E.C.1
England

Dear Sirs,

We thank you for your letter of the 13th April and in reply we wish to inform you that we are prepared to sell our goods at the price of ... per ton f.o.b. Murmansk and at the price of ... per ton c.i.f. London.

The goods can be delivered in July-August.

Payment is to be made against shipping documents by a Letter of Credit.

As regards other terms and conditions, you will find them in our General Conditions which we enclose with this Letter.

Encl.

Yours faithfully,
Sojuzexport.

Test 97**Read and translate these sentences:**

1. They expected us to be impressed by the exhibits. 2. He didn't want the matter to be discussed today, did he?

Open the brackets using the verb in the correct voice form:

The firm wanted us (to place) an order with them.

The firm wanted an order (to place) with them.

Translate these sentences into English:

Хотите ли вы, чтобы декларация была заполнена по-английски? чтобы документы были переданы ему сегодня? чтобы он рассказал об этой отрасли науки? чтобы обратный билет был заказан на семичасовой поезд?

Test 98**Translate these letters:**

Москва, 10 апреля 2013

Фирме Браун и Ко

Лондон

Уважаемые господа!

Благодарим Вас за Ваше письмо от 1 апреля 2013 года относительно закупки шерсти.

К письму прилагаем наши текущие прейскуранты и последние каталоги. Если Вас интересуют какие-либо подробности, мы с удовольствием сообщим их Вам. Образцы шерсти высылаются отдельной посылкой.

С уважением
Союзимпорт

Приложение.

30th April, 2013

V/O Sojuzexport,
32/34 Smolenskaya-Sennaya,
Moscow G-200,
Russia

Dear Sirs,

In reply to your letter of the 20th April we are sorry to say that we find your prices somewhat higher than the prices of your competitors.

As regards other terms and conditions, they are quite acceptable to us and if you can reduce your prices by 10 percent our Mr. Johnson will leave for Moscow to start talks concerning our future transactions with your firm.

Yours faithfully,
Green and Co., Ltd.

Test 99**Read and translate these sentences:**

1. Would you like the cable to be sent today? 2. We expected Ivanov to be given catalogues for chemical equipment.

Open the brackets using the verb in the correct voice form:

Do you want them (to book) accommodation in advance?

Do you want accommodation (to book) in advance?

Translate these sentences into English:

Нам хотелось бы, чтобы осмотрели как выставку, так и достопримечательности города;

чтобы картины этого молодого художника экспонировались на международной выставке; чтобы он рассказал нам историю Кремля;

чтобы вы пригласили его на завод посмотреть машины в действии.

Test 100**Translate these letters:**

Лондон, 10 мая 2013

Москва

Смоленская-Сенная, 32/34

Союзэкспорт

Уважаемые господа!

Мы узнали Ваш адрес от фирмы «Блэк и Ко», которые являются Вашими постоянными покупателями. Мы заинтересованы закупить у Вас 10000 тонн пшеницы (Wheat). Просим Вас прислать нам Ваши последние прейскуранты и каталоги, так как мы хотим узнать ваши цены. Поскольку это наша первая сделка, просим прислать нам образцы.

С нетерпением ждем Вашего ответа.

Суважением,
...

Moscow, May 10, 2013

Green and Co. Ltd.,

101 Carter Street,
London, E.C.1
England

Dear Sirs,

We have received your letter of the 30th April and have to inform you that we cannot reduce our prices by 10 percent. Our prices are quite reasonable and our goods are in great demand on the world market. However, we could give you a 3 percent discount as we wish to establish business contacts with your firm. We are looking forward to meeting your Mr. Johnson in Moscow.

Yours faithfully,
Sojuzexport.

Test 101

Read and translate these sentences:

1. I've often heard him talk about the town he was born in. 2. The father didn't notice his son put on his coat and go out of the room.

Translate these sentences into English:

Вы слышали, как она играла?
как звонил телефон?
как она играла?
как они пригласили их к нам?
как ваша жена позвала вас?

Test 102

Use the absolute form of the possessives pronouns given in brackets:

1. Our town is much older than (their). 2. Here is your translation and where is (my)?

Translate these sentences into English:

1. Я люблю сидеть на берегу реки и смотреть на воду. 2. Кого из российских дирижеров вы любите больше всего?

Test 103

Read and translate these sentences:

1. I myself saw your friend walking along the platform. 2. I've just heard him say that it won't take them long to complete the work.

Translate these sentences into English:

Я никогда не видел, как вы катаетесь на коньках.
как они ходят на лыжах.
как он плавает.
как вы рисуете.

Test 104

Use the absolute form of the possessives pronouns given in brackets:

1. Our street is more crowded than (yours). 2. My son is two years younger than (her).

Translate these sentences into English:

1. У вас была возможность посмотреть несколько зарубежных спектаклей на российской сцене, не правда ли? Как они поставлены? 2. «Что-нибудь случилось? Я никогда не видел два таким мрачным». – «Нет, я плохо себя чувствую сегодня».

Test 105

Read and translate these sentences:

1. Little children watched the old men playing chess. 2. She felt the stranger looking at her.

Translate these sentences into English:

Вы слышали, как она играла?
как звонил телефон?
как она играла?
как они пригласили их к нам?
как ваша жена позвала вас?

Test 106

Use the absolute form of the possessives pronouns given in brackets:

1. My daughter wants to be a doctor. What about (your)? 2. "Whose program is this?" – "Oh, it's (my). Thank you."

Translate these sentences into English:

1. Давайте сходим в буфет и выпьем чашечку кофе. 2. «Вы пишете новую комедию для нашего театра, не так ли?» – «Да. Я ее уже заканчиваю и хотел бы, чтобы вы ее прочитали».

Test 107

Read and translate these sentences:

1. I myself saw your friend walking along the platform. 2. The father didn't notice his son put on his coat and go out of the room.

Translate these sentences into English:

Я никогда не видел, как вы катаетесь на коньках.
как они ходят на лыжах.
как он плавает.
как вы рисуете.

Test 108

Use the absolute form of the possessives pronouns given in brackets:

1. No wonder their seats much better, they bought their tickets in advance, while we got (our) too late. 2. Our street is more crowded than (yours).

Translate these sentences into English:

1. Концерты (concerts) ансамбля Моисеева (the State Dance Ensemble) в Великобритании пользовались большим успехом. 2. Зал был всегда полон, так как лондонцы (the Londoners) никогда не видели ничего подобного.

Test 109

Translate these sentences:

1. In your place I'd try and get in touch with them right away. 2. How would you spend the week-end?

Translate into English:

1. Я бы порекомендовал вам взять другую книгу для чтения. Эта будет для вас трудна. 2. На вашем месте я бы не разрешила бы сыну смотреть этот фильм. Он не для детей.

Fill in prepositions and adverbs:

1. ... your place I would explain everything ... him right away. 2. This summer I'm going to spend my holiday ... the mountains. 3. What medicine do you take ... your headache?

Test 110

Fill in the articles where necessary:

1. She has been out of ... hospital for a week already and she feels well again. 2. My friend has three children. Nick and Ann go to ... school. The younger son, whose name is Pete, will go to ... school next year. 3. "When was he taken to ... hospital?" – "Yesterday." – "What hospital was he taken to?" – "The one round the corner. This is ... new hospital." 4. "Where are you going to spend your holiday?" – I don't think I'll go anywhere. I'll stay in ... town this time." 5. "You should stay in ... bed for a few days," the doctor said. 6. They made friends when they went to ... college.

Fill in prepositions and adverbs:

1. ... your place I would explain everything ... him right away. 2. This summer I'm going to spend my holiday ... the mountains. 3. What medicine do you take ... your headache?

Translate into English:

1. Неудивительно, что она волнуется: у нее заболел ребенок, у него болит горло. 2. Когда Керри (Carrie) приехала в Нью-Йорк, она долго искала работу.

Test 111

Translate these sentences:

1. In his place I'd accept the job. It's interesting. 2. In your place I'd get your younger son to start playing tennis.

Translate into English:

1. Я бы изменила заглавие этой книги. Оно неудачное. 2. На его месте я бы пошел в библиотеку на Петровку. Он найдет там необходимый материал.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "Will you pick ... the pen, please," the mother asked her son. 2. When he lived ... a farm he liked walking ... the fields. 3. I'm sure he can do the translations ... help ... a dictionary.

Test 112

Fill in the articles where necessary:

1. A friend of his lives in ... little town in ... South. We can go for our holidays there. 2. My sister has been working at ... hospital for few years. 3. My friend is a schoolteacher. She works at ... school where her children study. 4. In October while it is still warm in ... South it is already ... autumn in the Moscow region. It often rains and it is rather cold. It is not pleasant to stay in ... country any longer and people come back to ... town. 5. After ... school I am going to ... hospital to see my mother. 6. The old man was making good progress and the doctor hoped he would not have to stay in ... bed long.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "Will you pick ... the pen, please," the mother asked her son. 2. When he lived ... a farm he liked walking ... the fields. 3. I'm sure he can do the translations ... help ... a dictionary.

Translate into English:

1. В комнате стало холодно, закройте, пожалуйста, окно. 2. У моего сына плохой аппетит. Трудно заставить его есть.

Test 113

Translate these sentences:

1. I wouldn't advise him to send this material to the journal. 2. You could spend more time in the open air.

Translate into English:

1. Я бы рад помочь вам, но, к сожалению, я сегодня уезжаю. 2. Я бы этого не сказал.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "What are you looking ... ?" – "You see, I have put my book somewhere and can't find it now" 2. ... your place I'd get ... town as soon as possible. 3. He's been working very hard lately and he feels run ...

Test 114

Fill in the articles where necessary:

1. She has been out of ... hospital for a week already and she feels well again. 2. My friend has three children. Nick and Ann go to ... school. The younger son, whose name is Pete, will go to ... school next year. 3. "When was he taken to ... hospital?" – "Yesterday." – "What hospital was he taken to?" – "The one round the corner. This is ... new hospital." 4. "Where are you going to spend your holiday?" – I don't think I'll go anywhere. I'll stay in ... town this time." 5. "You should stay in ... bed for a few days," the doctor said. 6. They made friends when they went to ... college.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "What are you looking ... ?" – "You see, I have put my book somewhere and can't find it now" 2. ... your place I'd get ... town as soon as possible. 3. He's been working very hard lately and he feels run ...

Translate into English:

1. У меня очень боледа голова вчера. Дома не было никакого лекарства от головной боли. Утром я зашел в аптеку, купил таблетки и принял их. Сейчас чувствую себя немного лучше. 2. Эндрю Мэнсон (Andrew Manson), молодой врач, был очень взволнован, когда он шел на первый вызов.

Test 115

Translate these sentences:

1. In your place I wouldn't give the boy such a big sum of money. 2. How would you spend the week-end?

Translate into English:

1. Я бы немедленно связался с портом и выяснил, когда прибывает пароход. 2. Я бы пошел им на встречу и согласился снизить цену. Они собираются увеличить заказ.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "Why are you reading a book? First ... all you should do your homework," the mother said ... her son. 2. "You are running a high temperature and should stay ... bed," said the doctor. 3. I tried to get ... touch ... Mr. Brown but I could not. Solleft a message ... him.

Test 116

Fill in the articles where necessary:

1. A friend of his lives in ... little town in ... South. We can go for our holidays there. 2. My sister has been working at ... hospital for few years. 3. My friend is a schoolteacher. She works at ... school where her children study. 4. In October while it is still warm in ... South it is already ... autumn in the Moscow region. It often rains and it is rather cold. It is not pleasant to stay in ... country any longer and people come back to ... town. 5. After ... school I am going to ... hospital to see my mother. 6. The old man was making good progress and the doctor hoped he would not have to stay in ... bed long.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "Why are you reading a book? First ... all you should do your homework," the mother said ... her son. 2. "You are running a high temperature and should stay ... bed," said the doctor. 3. I tried to get ... touch ... Mr. Brown but I could not. Solleft a message ... him.

Translate into English:

1. У молодой женщины была высокая температура и сильно болела голова. Мэнсон (Manson) сказал мужу, что его жена простужена, но сам он не был уверен, что у его пациентки действительно грипп. 2. Больницы в городе не было. Он не стал выписывать рецепт, а попросил мужа зайти за лекарством к нему домой.

Test 117

Translate these sentences:

1. I should put off the appointment if I were you. 2. He would do the job if he had time.

Change conditional sentences of type I into sentences of type II:

1. If you take this medicine it will do you good. 2. If she takes bus 27 she will get there in a quarter of an hour.

Translate into English:

1. На ее месте я бы завтра объяснил все преподавателю. 2. На нашем месте я бы посмотрел на рынок сегодня. У вас достаточно времени.

Insert verbs *must, be to, have to* in the required form. Add the verbs given in brackets:

1. "You ... (take) pills three times a day before meals," said the doctor. 2. The passengers ... (wait) for a quarter of an hour before the plane took off.

Test 118

Translate into English:

1. Им не пришлось долго ждать трамвая. 2. Мне нужно что-нибудь принять, у меня очень болит зуб.

Fill in prepositions and adverbs:

1. "... what speed did your plane fly?" – "... a speed ... eight hundred kilometers per hour." 2. Ann's house is just ... mine.

Translate into English:

1. Мы увидели, как он пообеднул. Известие о смерти друга потрясло его. 2. Это был тот самый ученый, о котором он так много слышал.

Change conditional sentences of type I into sentences of type II:

1. If you take this medicine it will do you good. 2. If she takes bus 27 she will get there in a quarter of an hour.

Test 119

Translate these sentences:

1. What would you do if your child had a high temperature? 2. They would not miss the train if they started for the station right away.

Change conditional sentences of type I into sentences of type II:

1. If you get to know them well you will grow fond of them. 2. If he goes out without his coat on he will catch a cold.

Translate into English:

1. Если бы он мог поехать отдохнуть в горы, он бы быстро поправился. 2. Если бы хорошая погода удержалась, мы бы поехали в горы на субботу и воскресенье.

Insert verbs *must, be to, have to* in the required form. Add the verbs given in brackets:

1. This is important, you ... (not forget) it. 2. He said he ... (finish) the exercise before he went to bed.

Test 120

Translate into English:

1. Фирма вынуждена была предоставить нам скидку, поскольку качество товара оказалось ниже качества образца. 2. Мне пришлось остаться дома, так как ко мне должен был зайти мой друг.

Fill in prepositions and adverbs:

1. I think Jack is connected ... the Browns. 2. Both of them have the right ... the invention.

Translate into English:

1. Если бы дети не спали, в их комнате не было бы так тихо. 2. Мне кажется, он недостаточно энергичен.

Change conditional sentences of type I into sentences of type II:

1. If you get to know them well you will grow fond of them. 2. If he goes out without his coat on he will catch a cold.

Test 121

Translate these sentences:

1. If we had time we could go sightseeing tomorrow morning. 2. If I were you I should grant their request.

Change conditional sentences of type I into sentences of type II:

1. If you get to know them well you will grow fond of them. 2. If he goes out without his coat on he will catch a cold.

Translate into English:

1. Если бы вы больше читали, вы бы лучше знали английский язык. 2. Если бы вы позвонили ему сейчас, вы смогли бы выяснить этот вопрос.

Insert verbs *must, be to, have to* in the required form. Add the verbs given in brackets:

1. They ... (agree) to our price as they needed the goods. 2. Who ... (sign) the letter?

Test 122

Translate into English:

1. Мне придется вернуться домой, так как я забыл учебник. 2. Ему пришлось попросить книгу у Петра, так как он не мог достать ее в библиотеке.

Fill in prepositions and adverbs:

1. The students warmly congratulated the young scientist ... the wonderful results ... his research. 2. ... the one hand it would be good to go down ... the country ... the weekend, ... the other hand I've got a lot of things to do.

Translate into English:

1. Вашего нового режиссера следует поздравить с успехом. 2. Как только проект будет составлен, мы обсудим его.

Change conditional sentences of type I into sentences of type II:

1. If you get to know them well you will grow fond of them. 2. If he goes out without his coat on he will catch a cold.

Test 123

Translate these sentences:

1. What would you do if your child had a high temperature? 2. He would do the job if he had time.

Change conditional sentences of type I into sentences of type II:

1. If it takes fine we shall stay in the country for a week. 2. If you take this medicine it will do you good.

Translate into English:

1. Если бы они закончили (составили) контракт сегодня, мы смогли бы подписать его завтра. 2. Если бы он мог поехать отдохнуть в горы, он бы быстро поправился.

Insert verbs *must, be to, have to* in the required form. Add the verbs given in brackets:

1. This is important, you ... (not forget) it. 2. The passengers ... (wait) for a quarter of an hour before the plane took off.

Test 124

Translate into English:

1. По контракту товар должен быть доставлен в порт на следующей неделе. 2. Мне нужно все подготовить сегодня, так как завтра начинаются переговоры.

Fill in prepositions and adverbs:

1. You should not be angry ... me. I didn't mean that. 2. "Who does the book belongs ...?" "I think it's ... library."

Translate into English:

1. Мне придется обратиться за советом к адвокату. 2. Знаете ли вы, что Ломоносов основал первую в России химическую лабораторию?

Change conditional sentences of type I into sentences of type II:

1. If it takes fine we shall stay in the country for a week. 2. If you take this medicine it will do you good.

Test 125

Translate these sentences into Russian:

1. I should have called on him yesterday if I had known of his arrival. 2. If I had not been told his name I should never have recognized him.

Turn conditional sentences of type II into sentences of type III:

1. The theatre would be packed if the audience liked the performance. 2. He would get to the museum quicker if he went straight ahead.

Translate these sentences into English:

1. Если бы он не устал так сильно в воскресенье, он бы присоединился к вам. 2. Если бы вы свернули направо, вы бы не заблудились.

Test 126

Choose the right word:

1. Plushkin never (to borrow, to lend) anyone money. 2. Tony Bicket had been unemployed for about three months and his wife was ill. He had nobody (to borrow, to lend) money from.

Fill in prepositions and adverbs:

1. We shall return ... the price problem after we have seen the equipment ... operation. 2. The music teacher was delighted ... her pupil. She was making good progress. 3. No wonder she is proud ... her boy, he is really talented.

Translate these sentences into English:

1. У братьев много общего, не так ли? 2. «Вы можете гордиться своей дочерью. Она хорошая ученица и внимательна к своим товарищам», - сказал учитель матери. 3. Если бы он сдержал слово, нам не пришлось бы возвращаться к этому вопросу.

Test 127

Translate these sentences into Russian:

1. You would not have caught cold if you had had your coat on. 2. If you had taken the medicine yesterday the temperature would have gone down.

Turn conditional sentences of type II into sentences of type III:

1. He could draw up the contract if you asked him to. 2. If it stopped drizzling we could go out.

Translate these sentences into English:

1. Если бы не отвратительная погода, дети смогли бы погулять утром. 2. Если бы у нее вчера не болела так сильно голова, она бы закончила перевод.

Test 128

Choose the right word:

1. The teacher (to attract the attention, to draw the attention) of the students to the fact that there was a difference in the meanings of the verb "realize" and "understand". 2. I am sure his new book will (to attract the attention, to draw the attention) of the readers. It describes the life of our young scientists.

Fill in prepositions and adverbs:

1. I think Ann has much ... common ... her elder sister. 2. I heard them speak ... the performance, they were delighted ... it. 3. Who have you borrowed this book ... ?

Translate these sentences into English:

1. Если бы вы могли одолжить мне эту книгу на пару дней, я был бы благодарен вам. 2. Ю ЛипцоПугачевапоказалосьзнакомымСавельичу. 3. Давайте сделаем перерыв и выпьем кофе.

Test 129

Translate these sentences into Russian:

1. If he had not helped us yesterday the project would not have been completed. 2. The firm would not have reduced their prices if they had not been much higher than the world prices.

Turn conditional sentences of type II into sentences of type III:

1. I should go down to the country if it kept fine. 2. If she read a lot she would make good progress in her studies.

Translate these sentences into English:

1. Если ты попросил его вчера вечером, он бы зашел на почту и купил конверты и марки. 2. Если бы он не устал так сильно в воскресенье, он бы присоединился к вам.

Test 130

Choose the right word:

1. I am sure the teacher will (to attract the attention, to draw the attention) of the pupils to the fact that the definite article is used before the names of ships. 2. "You needn't worry. He'll turn up at the right moment," she said (friendly, in a friendly way).

Fill in prepositions and adverbs:

1. When are your friends starting ... the North? 2. I wonder if Peter will ever turn ... ? We have been waiting ... him ... an hour. 3. When the man turn ... I recognized an old friend of mine

Translate these sentences into English:

1. Если бы она не проконсультировалась у наших специалистов, она не закончила бы проект вовремя. 2. Когда он учился в институте, он обычно брал книги в библиотеке. 3. Вам следует остановиться у ее родителей. Они очень гостеприимные люди.

Test 131

Translate these sentences into Russian:

1. I could have found out all particulars if you had asked me to. 2. If you had taken the medicine yesterday the temperature would have gone down.

Turn conditional sentences of type II into sentences of type III:

1. If you read his last book it would impress you favourably. 2. He could draw up the contract if you asked him to.

Translate these sentences into English:

1. Если бы вы объяснили ему, он бы помог вам. 2. Если бы у нее вчера не болела так сильно голова, она бы закончила перевод.

Test 132

Choose the right word:

1. Do you think the relations between them are (friendly, in a friendly way)? 2. I am sure his new book will (to attract the attention, to draw the attention) of the readers. It describes the life of our young scientists.

Fill in prepositions and adverbs:

1. When did the machine-tool break ... ? Have you found ... what the matter is? 2. What's the postage ... a parcel (an express telegram, ordinary telegram) ... London? 3. You should be more attentive ... your mother.

Translate these sentences into English:

1. Если бы машина не сломалась, мы бы вернулись домой вчера. 2. Я не уверен, что эту книгу стоит прочитать. 3. Я не могла представить себе, какая трудная это работа.

Test 133

Translate these sentences into Russian:

1. The doctor went on examining him. 2. Is this model worth producing?

Combine these sentences using the gerund. Make all the necessary changes:

1. An old friend of mine is coming to Moscow soon. I am looking forward to it. 2. I hope the weather will change for the better. Our trip depends on it.

Translate these sentences into English:

1. Наша страна заинтересована в том, чтобы иметь дружественные отношения со всеми странами мира. 2. Сроки поставки будут зависеть от того, закончим ли мы испытания на этой неделе.

Test 134

Fill in prepositions and adverbs:

1. If we agree ... the price we shall place an order ... the firm ... a large number ... machines ... prompt delivery. 2. The question ... the price is still ... consideration.

Fill in the articles where necessary:

1. We need ... machines of ... high capacity. 2. ... capacity of ... new model is higher as compared with ... old one.

Translate these sentences into English:

1. Данная машина обладает большой мощностью. Ею очень легко управлять, и отделка превосходна. Несомненно, станок будет пользоваться большим спросом, как в нашей стране, так и на мировом рынке. 2. Я сомневаюсь в том, что наши инструкции по уходу и эксплуатации были фирмой полностью соблюдены, иначе машина не сломалась бы.

Test 135

Translate these sentences into Russian:

1. The young girl was fond of dancing. 2. Why do you object to his joining us?

Combine these sentences using the gerund. Make all the necessary changes:

1. They can join us. Nobody will object to it. 2. My son often plays chess with his father. He is fond of it.

Translate these sentences into English:

1. «Я с нетерпением ожидаю, встречи с вашим представителем, Господином Ивановым», - сказал Мистер Браун секретарю, разговаривая с ней по телефону. 2. Все будет зависеть от того, получат ли они телеграмму до отъезда Соколова в Лондон.

Test 136

Fill in prepositions and adverbs:

1. The model of Smith and Co. is ... higher capacity, as compared ... models offered ... other firms. 2. We are interested ... buying goods similar ... those we received ... our previous contact.

Fill in the articles where necessary:

1. We would like to draw your attention to ... number of defects discovered in ... machine-tools. 2. ... number of machines they are going to order is not big.

Translate these sentences into English:

1. Поскольку предложение делалось без обязательств со стороны продавца, они имели право продать товар другому покупателю. 2. Боюсь, что нам трудно будет договориться с фирмой о цене. Они будут возражать против пересмотра цен, т.к. они считают свою цену вполне обоснованной.

Test 137

Translate these sentences into Russian:

1. I prefer staying at home to going for a walk tonight. 2. Everything depends on Peter's getting in touch with them.

Combine these sentences using the gerund. Make all the necessary changes:

1. It was difficult to translate the article. I could not finish it in the time given to us. 2. An old friend of mine is coming to Moscow soon. I am looking forward to it.

Translate these sentences into English:

1. Мы не возражаем против того, чтобы начать переговоры в середине июня. 2. Я не могу понять, почему поставщики прекратили отгружать турбины.

Test 138

Fill in prepositions and adverbs:

1. The quantity ... the goods will depend ... the price you are going to quote us. 2. ... addition ... the above we object ... your making any changes ... the design.

Fill in the articles where necessary:

1. We are not satisfied with ... finish of ... offered machines. 2. Can you offer us ... machines with ... better finish?

Translate these sentences into English:

1. Стоит ли упоминать о том, что наша гарантия не распространяется на быстро изнашивающиеся детали? Это, само собой разумеется. 2. Узнайте, сумеет ли фирма получить экспортную лицензию до 1 января.

Test 139

Translate these sentences into Russian:

1. The young girl was fond of dancing. 2. Why do you object to his joining us?

Combine these sentences using the gerund. Make all the necessary changes:

1. My son often plays chess with his father. He is fond of it. 2. I hope the weather will change for the better. Our trip depends on it.

Translate these sentences into English:

1. Моему другу очень нравится игра Рихтера. 2. Я знаю, что он очень умный человек. К его совету стоит прислушаться.

Test 140

Fill in prepositions and adverbs:

1. This guarantee period doesn't apply ... the parts you mentioned. 2. The quantity ... the goods will depend ... the price you are going to quote us.

Fill in the articles where necessary:

1. We would like you to make us an offer for ... prompt delivery. 2. We shall be glad to send you ... further information should you require it.

Translate these sentences into English:

1. Цена понимается на условиях сиф Манчестер. 2. Большая часть товара уже доставлена в порт, и мы надеемся к 1 октября закончить поставку.

Test 141

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. Foreign trade is an important part of Russia's economy. 2. All the engineers and economists of the office speak English well. 3. Machinexport does business with different countries of the world.

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. The problem is connected with the city water supply system. 2. The road surface was destroyed many years ago by heavy vehicles. 3. The rapid development of the internal combustion engine led to its use in the farm tractors.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The experts of our office discussed the contract for boilers yesterday. 2. A business transaction often starts with an inquiry. 3. The gross national product is growing faster than the population of Great Britain. 4. In few days we will send you our samples by separate mail. 5. Our raw materials are in great demand on the world market.

Test 142

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. The problem is connected with the city water supply system. 2. The road surface was destroyed many years ago by heavy vehicles. 3. The rapid development of the internal combustion engine led to its use in the farm tractors.

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. We'd like to discuss some of the terms of the contract today. 2. The director of the firm did not receive any businessmen last Friday. 3. The customers consider these prices unreasonable. **Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.**

1. The Chief Manager has not studied the latest catalogues and price-lists yet. 2. The secretary said that the engineers had cleared up all the points during the talks. 3. There were some defects in the engine. 4. Model AC-30 does not meet the requirements of the customers. 5. Mr. Bunin had the preliminary talks with Goodman and Co. yesterday.

Test 143

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. We'd like to discuss some of the terms of the contract today. 2. The director of the firm did not receive any businessmen last Friday. 3. The customers consider these prices unreasonable.

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The prices of this firm are somewhat higher than the prices of their competitors. 2. Would you mind sending us your latest catalogues? 3. A few more competitors have appeared on the world market.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The gross national product is growing faster than the population of Great Britain. 2. In few days we will send you our samples by separate mail. 3. Our raw materials are in great demand on the world market. 4. The Chief Manager has not studied the latest catalogues and price-lists yet. 5. The secretary said that the engineers had cleared up all the points during the talks.

Test 144

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The prices of this firm are somewhat higher than the prices of their competitors. 2. Would you mind sending us your latest catalogues? 3. A few more competitors have appeared on the world market.

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. Foreign trade is an important part of Russia's economy. 2. All the engineers and economists of the office speak English well. 3. Machinexport does business with different countries of the world.

Translate the following text into Russian.

Accounting shows a financial picture of the firm. An accounting department records and measures the activity of a business. It reports on the effects of the transactions on the firm's financial condition. Accounting records give a very important data. It is used by management, stockholders, creditors, independent analysts, banks and government. Most businesses prepare regularly the two types of records. That is the income statement and balance sheet. These statements show how money was received and spent by the company.

Test 145

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The prices of this firm are somewhat higher than the prices of their competitors. 2. Would you mind sending us your latest catalogues? 3. A few more competitors have appeared on the world market.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The Chief Manager has not studied the latest catalogues and price-lists yet. 2. The secretary said that the engineers had cleared up all the points during the talks. 3. There were some defects in the engine. 4. Model AC-30 does not meet the requirements of the customers. 5. Mr. Bunin had the preliminary talks with Goodman and Co. yesterday.

Translate the following text into Russian.

Individual proprietorship is the simplest way of starting a business. You are self-employed and fully responsible for all the aspects of the management of your business. In this form of organization, the owner is in sole charge of the business and is responsible for its success or failure. Any line of business is open to an owner. Although this form of small business has its advantages, it has certain drawbacks. In the first place the single owner is seldom able to invest as much capital as can be secured by a partnership or a corporation. If single owners are able to invest large amounts of capital, they run great risk of losing it all because they are personally liable for all the debts of their businesses. This is called unlimited liability.

Test 146

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. The Sales Manager sometimes receives foreign businessmen from Great Britain. 2. Mr. Bunin's working hours begin at 9 o'clock. 3. Our engineers discuss prices and terms of delivery in the office.

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. The Sellers will cut the commission by 2 per cent or cover all the publicity expenses. 2. The steam engine appeared in 1763. 3. A high speed electronic machines have introduced great changes in mathematical calculations.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. Russia exports and imports different kinds of goods, for example, raw materials and consumer goods. 2. A very efficient person was at the head of the Sales department that time. 3. The trade contracts of Russia are developing from year to year. 4. Techmachimport has done a lot of business with Goodman and Co. for the last few years. 5. There will be six hundred workers at this factory next year.

Test 147

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. The Sellers will cut the commission by 2 per cent or cover all the publicity expenses. 2. The steam engine appeared in 1763. 3. A high speed electronic machines have introduced great changes in mathematical calculations.

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. The other day we sent some enquiries for furniture. 2. Are these machine-tools for sale? 3. I hope the defects in insulation won't cause any delay in shipment.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. My sister Ann has a nice two-room flat in a new district. 2. The quality of the insulation is not up to standard. 3. The firm shipped the second lot of the goods ahead of schedule. 4. Our trade companies sign contracts for the sale and purchase of goods. 5. Goodman and Co. will place an order with a Russian firm in a month.

Test 148

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. The other day we sent some enquiries for furniture. 2. Are these machine-tools for sale? 3. I hope the defects in insulation won't cause any delay in shipment.

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The delivery on c.i.f. terms is the most acceptable to us. 2. Automatic devices make labour safer and easier. 3. Russian compressors are the best on the world market.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The trade contracts of Russia are developing from year to year. 2. Techmachimport has done a lot of business with Goodman and Co. for the last few years. 3. There will be six hundred workers at this factory next year. 4. My sister Ann has a nice two-room flat in a new district. 5. The quality of the insulation is not up to standard.

Test 149

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. The Sales Manager sometimes receives foreign businessmen from Great Britain. 2. Mr. Bunin's working hours begin at 9 o'clock. 3. Our engineers discuss prices and terms of delivery in the office.

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The delivery on c.i.f. terms is the most acceptable to us. 2. Automatic devices make labour safer and easier. 3. Russian compressors are the best on the world market.

Translate the following text into Russian.

Management is a function of planning, organizing, coordinating, directing and controlling. Management is revealed in a variety of specific activities. Marketing management refers to a broad concept covering organization of production and sales of products, which is based on consumer requirements research. All companies must look beyond their present situation and develop a long-term strategy to meet changing conditions in their industry.

Test 150

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The delivery on c.i.f. terms is the most acceptable to us. 2. Automatic devices make labour safer and easier. 3. Russian compressors are the best on the world market.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. A very efficient person was at the head of the Sales department that time. 2. The trade contracts of Russia are developing from year to year. 3. Techmachimport has done a lot of business with Goodman and Co. for the last few years. 4. There will be six hundred workers at this factory next year. 5. My sister Ann has a nice two-room flat in a new district.

Translate the following text into Russian.

Marketing management, therefore, consists of evaluating market opportunities, selecting markets, developing market strategies, planning marketing tactics and controlling marketing results. Strategic planning includes defining the company's long-term as well as specific objectives, such as sales volume, market share, profitability and innovation, and deciding on the material and other resources necessary to achieve those objectives.

Test 151

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. Mr. Bunin makes contracts for different equipment for the plant. 2. Nelly's husband is a director of a large factory. 3. The secretary brings telexes and cables to the director at 9 o'clock.

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. In the 20th century reliable petrol engines became available. 2. An essential part of marketing is market research. 3. The first long-distance paved roads were made by the Romans.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. There was an exhibition of Russian power equipment in London last summer. 2. English firms receive a lot of enquiries for their goods every year. 3. The production of various consumer goods has been increased in our country. 4. The Chief engineer will not take part in the inspection of the goods. 5. The laboratory has all necessary facilities for experimental work.

Test 152

Translate the following sentences paying attention to the nouns as attribute.

1. In the 20th century reliable petrol engines became available. 2. An essential part of marketing is market research. 3. The first long-distance paved roads were made by the Romans.

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. Does your firm buy any equipment from foreign firms? 2. We'll discuss all these points after they see the machine in operation. 3. Some new competitors have appeared on the world market lately.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The prices for compressors are acceptable for us. 2. The director of the firm knew that the Sellers had shipped the goods in time. 3. We are developing a free market economy in Russia. 4. Last year our companies concluded a lot of contracts for the sale and purchase of the goods. 5. The quality of the goods did not meet the buyers' requirements.

Test 153

Translate the following sentences paying attention to the pronouns.

1. Does your firm buy any equipment from foreign firms? 2. We'll discuss all these points after they see the machine in operation. 3. Some new competitors have appeared on the world market lately.

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives. 1. The highest proportion of employees is in the service sectors. 2. One of the most famous buildings in England is St. Paul's Cathedral. 3. Please, quote your lowest price and state the time of delivery.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The production of various consumer goods has been increased in our country. 2. The Chief engineer will not take part in the inspection of the goods. 3. The laboratory has all necessary facilities for experimental work. 4. The prices for compressors are acceptable for us. 5. The director of the firm knew that the Sellers had shipped the goods in time.

Test 154

What part of speech are words with ending –s and what function it has.

1. Mr. Bunin makes contracts for different equipment for the plant. 2. Nelly's husband is a director of a large factory. 3. The secretary brings telexes and cables to the director at 9 o'clock.

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The highest proportion of employees is in the service sectors. 2. One of the most famous buildings in England is St. Paul's Cathedral. 3. Please, quote your lowest price and state the time of delivery.

Translate the following text into Russian.

A number of different terms are used for manager, including director, administrator and president. The term -manager is used more frequently in profit-making organizations, while the others are used more widely in government and non-profit organizations such as universities, hospitals and social worthy agencies. What, then, is a manager? When used collectively the term management refers to those people who are responsible for making and carrying out decisions within the system.

Test 155

Translate the following sentences paying attention to the degrees of comparison of adjectives.

1. The highest proportion of employees is in the service sectors. 2. One of the most famous buildings in England is St. Paul's Cathedral. 3. Please, quote your lowest price and state the time of delivery.

Translate the following sentences, mind Tense of the Verb and its Infinitive.

1. The laboratory has all necessary facilities for experimental work. 2. The prices for compressors are acceptable for us. 3. The director of the firm knew that the Sellers had shipped the goods in time. 4. We are developing a free market economy in Russia. 5. Last year our companies concluded a lot of contracts for the sale and purchase of the goods.

Translate the following text into Russian.

What, then, is a manager? When used collectively the term management refers to those people who are responsible for making and carrying out decisions within the system. An individual manager is a person who directly supervises people in an organization. Some basic characteristics seem to apply to managers in all of organizations; they include hard work on a variety of activities, preference for active tasks, direct personal relationships. Almost everything manager does involves decisions.

Test 156

Translate the following sentences paying attention to the numerals.

1. The United States is the world's second largest petroleum-producing nation. 2. The agricultural sector of the USA produces nearly one-half of the world's corn and more than one-tenth of its wheat.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. Deficits are offset by public borrowing. 2. The agency agreement will be signed within this week. 3. The offer was not accepted because the prices were too high. 4. The remaining goods have already been shipped. 5. The greatest economic work of Adam Smith is always much spoken about.

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. The changes in the design can involve difficulties in installation. 2. These documents should be treated as confidential. 3. Payment is to be made against shipping documents. 4. Could the Buyers reduce the price by 7 per cent? 5. The prices may be firm, fixed or sliding.

Test 157

Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.

1. One never knows what may happen. 2. The problem of water supply in this town is as important as that of heating. 3. It is necessary to build good roads to promote the rapid development of this region.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. The construction of the road was being completed when the commission arrived. 2. My salary is paid directly into my bank account. 3. When returning the goods, she was asked to produce a credit note. 4. International fairs and exhibitions are held in our country and abroad. 5. Had the necessary instructions been given to Mr. Brown before he left for the airport?

Translate the following text into Russian.

Demand is a consumer's willingness and ability to buy a product or service at a particular time and place. The law of demand describes the relationship between prices and the quantity of goods and services that would be purchased at each price. It says that all else being equal, more items will be sold at a lower price than at a higher price. Demand behaves the way it does for some of the following reasons: More people can afford to buy an item at a lower price than at a higher price. For example, at a lower price some people will substitute ice-cream for other items such as candy bars or soft drinks, thereby increasing the demand. At the higher price some people will substitute other items for ice-cream.

Test 158

Translate the following sentences paying attention to the numerals.

1. The United States is the world's second largest petroleum-producing nation. 2. The agricultural sector of the USA produces nearly one-half of the world's corn and more than one-tenth of its wheat.

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. Could the Buyers reduce the price by 7 per cent? 2. The prices may be firm, fixed or sliding. 3. Packing should be suitable for transshipment in transit and reasonable long storage of the equipment. 4. Media salesmen must be knowledgeable about business and skilled in salesmanship. 5. Careers in advertising may involve working for advertisers, media, advertising agencies or suppliers and special services.

Translate the following text into Russian.

A business corporation is an institution established for the purpose of making profit. It is operated by individuals. Their shares of ownership are represented by stock certificates. A person who owns a stock certificate is called a stock-holder. There are several advantages of the corporate form of ownership. The first is the ability to attract financial resources. The next advantage is the corporation attracts a large amount of capital it can invest it in plants, equipment and research. And the third advantage is that a corporation can offer higher salaries and thus attract talented managers and specialists.

Test 159

Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.

1. One never knows what may happen. 2. The problem of water supply in this town is as important as that of heating. 3. It is necessary to build good roads to promote the rapid development of this region.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. Deficits are offset by public borrowing. 2. The agency agreement will be signed within this week. 3. The offer was not accepted because the prices were too high. 4. The remaining goods have already been shipped. 5. The greatest economic work of Adam Smith is always much spoken about.

Translate the following sentences paying attention to the numerals.

1. The United States is the world's second largest petroleum-producing nation. 2. The agricultural sector of the USA produces nearly one-half of the world's corn and more than one-tenth of its wheat.

Test 160

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. The construction of the road was being completed when the commission arrived. 2. My salary is paid directly into my bank account. 3. When returning the goods, she was asked to produce a credit note. 4. International fairs and exhibitions are held in our country and abroad. 5. Had the necessary instructions been given to Mr. Brown before he left for the airport?

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. Payment is to be made against shipping documents. 2. Could the Buyers reduce the price by 7 per cent? 3. The prices may be firm, fixed or sliding. 4. Packing should be suitable for transshipment in transit and reasonable long storage of the equipment. 5. Media salesmen must be knowledgeable about business and skilled in salesmanship.

Translate the following text into Russian.

A partnership is an association of two or more persons to carry on a business for profit. When the owners of the partnership have unlimited liability they are called general partners. If partners have unlimited liability they are "limited partners". Any business may have the form of the partnership, for example, in such professional fields as medicine, law, accounting, insurance and stockbrokerage. Limited partnerships are a common form of ownership in real estate, oil prospecting, quarrying industries, etc.

Test 161**Translate the following sentences paying attention to the numerals.**

1. Nearly one-fifth of the world's beef, pork, mutton and lamb are produced in the USA. 2. Agriculture, forestry and fishing altogether produce less than three percent of the gross national product of the USA.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. Payment is usually made by the letter of credit. 2. The entries in the visitors' book show that the visitors were greatly impressed by the Moscow exhibition. 3. Macroeconomics examines questions such as how much overall output is being generated. 4. Business firms are limited by their profits, savings and borrowing power. 5. The methods for studying and explaining how individuals use their available economic resources have been developed since the 17th century.

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. Unfortunately, the sellers cannot reduce the price by 5%. 2. I will have to get in touch with our suppliers before I give you my final reply. 3. The Sellers will be able to ship the compressors without delay. 4. The goods for export are to be properly packed. 5. Your instructions should have been issued for the same sum in dollars.

Test 162**Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.**

1. This apparatus is more powerful than the one installed in our laboratory. 2. That was the distance that they covered in one hour. 3. This narrow bridge has been used for many years; now it needs widening.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. The documents were sent for everywhere. 2. The conference will be held in May. 3. Has any manufactured goods been imported for the last few years? 4. All the ordered raw materials had been delivered by the end of the year. 5. A new research is being carried out successfully.

Translate the following text into Russian.

Commercial paper is an unconditional written order or promise to pay money. The most common form of commercial paper is the personal cheque. It was developed hundreds of years ago to serve as a safe substitute for money. Instead of carrying their gold and silver with them, merchants left their money at the bankers. Then when merchants wanted to pay a seller for goods they were buying, they wrote an order addressed to their bank. The order directed the bank to deliver a specified amount to the person or the place of the seller's choice. The bank compared the merchant's signature on the order with the signature left at the bank. Consequently, if the merchant demanded return of the deposit, the bank had to give it back.

Test 163**Translate the following sentences paying attention to the numerals.**

1. Nearly one-fifth of the world's beef, pork, mutton and lamb are produced in the USA. 2. Agriculture, forestry and fishing altogether produce less than three percent of the gross national product of the USA.

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. We couldn't cancel the order because it had been already sent. 2. The equipment is to be shipped in export sea packing suitable for the type of equipment delivered. 3. Besides, your price must depend on the amount of the Contract. 4. A sales agent may conclude agreement on consignment basis which means that the goods remain the absolute property of the sellers until delivered. 5. In its appointments management must demonstrate that integrity is the absolute requirement of a manager.

Translate the following text into Russian.

The export trade is subject to many risks. Ships may sink or collide; consignments may be lost or damaged. So, the goods are usually insured now for the full value. The idea of insurance is to obtain indemnity in case of damage or loss. Insurance is against risk. While the goods are in a warehouse, the insurance covers the risk of fire, burglary, etc. As soon as the goods are in transit they are insured against pilferage, damage by water, breakage or leakage. Other risks may also be covered. The goods may be covered against general and particular average.

Test 164**Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.**

1. This apparatus is more powerful than the one installed in our laboratory. 2. That was the distance that they covered in one hour. 3. This narrow bridge has been used for many years; now it needs widening.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. The entries in the visitors' book show that the visitors were greatly impressed by the Moscow exhibition. 2. Macroeconomics examines questions such as how much overall output is being generated. 3. Business firms are limited by their profits, savings and borrowing power. 4. The methods for studying and explaining how individuals use their available economic resources have been developed since the 17th century. 5. The documents were sent for everywhere.

Translate the following sentences paying attention to the numerals.

1. Nearly one-fifth of the world's beef, pork, mutton and lamb are produced in the USA. 2. Agriculture, forestry and fishing altogether produce less than three percent of the gross national product of the USA.

Test 165**Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.**

1. The methods for studying and explaining how individuals use their available economic resources have been developed since the 17th century. 2. The documents were sent for everywhere. 3. The conference will be held in May. 4. Has any manufactured goods been imported for the last few years? 5. All the ordered raw materials had been delivered by the end of the year.

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. I will have to get in touch with our suppliers before I give you my final reply. 2. The Sellers will be able to ship the compressors without delay. 3. The goods for export are to be properly packed. 4. Your instructions should have been issued for the same sum in dollars. 5. We couldn't cancel the order because it had been already sent.

Translate the following text into Russian.

Economists have two ways of looking at economics and the economy. One is the macro approach, and the other is the micro. Macroeconomics is the study of the economy as a whole; microeconomics is the study of individual consumers and the business firm. Macroeconomics examines questions such as how fast the economy is running; how much overall output is being generated; how much total income. It also seeks solutions to macro-economic problems such as how employment can be increased, and what can be done to increase the output of goods and services.

Test 166

Translate the following sentences paying attention to the numerals.

1. Manufacturing accounts for about a fifth of the gross national product of the USA. 2. In the second half of the 20th century services have grown faster than any other sector of the U.S. economy.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. Our company is usually asked by the buyers to reduce the price. 2. Good results have been achieved by our industry for the last few years. 3. Sliding prices are quoted for machinery and equipment which require a long period of delivery. 4. The work of this economist was paid great attention to. 5. Automation is being increasingly used in all branches of industry.

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. The Buyers must have the first shipment of the goods in May. 2. You had to clear up all the points with the representative of the firm during the talks. 3. The change of the motor can cause a delay in delivery. 4. Payment in foreign trade may be made in cash and on credit. 5. The quality of the machines and equipment is to be in conformity with the technical specification of the contract.

Test 167**Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.**

1. What other methods will they use? The one they are using now is not very effective. 2. The trouble is that they haven't calculated the exact speed of the car. 3. It did not take much time to pave the road.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. This instrument is preferred to all others because of its great reliability. 2. The conference was devoted to the trends of modern engineering. 3. Mr. Smith, the Chief engineer of our company, will be sent on business one of these days. 4. Haven't the delivery dates been discussed yet? 5. Their price-list had been studied before they started talks.

Translate the following text into Russian.

A mixed economy contains elements of both market and planned economies. At one extreme we have a command economy, which does not allow individuals to make economic decisions, at the other extreme we have a free market, where individuals exercise considerable economic freedom of choice without any government restrictions. Between these two extremes lies a mixed economy. In mixed economies some resources are controlled by the government whilst others are used in response to the demands of consumers. Technically, all the economies of the world are mixed. Some countries are nearer to command economies, while others are closer to free market economies.

The aim of mixed economies is to avoid the disadvantages of both systems while enjoying the benefits that they both offer.

Test 168**Translate the following sentences paying attention to the numerals.**

1. Manufacturing accounts for about a fifth of the gross national product of the USA. 2. In the second half of the 20th century services have grown faster than any other sector of the U.S. economy.

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. The original Bill of Lading should not be sent to us by separate mail. 2. But in the circumstances could we discuss the matter of Test and Guarantee a little later? 3. Management should never appoint a man to a managerial position who considers intelligence more important than integrity. 4. The secretary should have checked all the points before the manager signed it. 5. The secretary will have to contact Mr. Gray to let him know that we shall be able to see him tomorrow.

Translate the following text into Russian.

Planned economies are sometimes called «command economies» because the state commands the use of resources (such as labour and factories) that are used to produce goods and services as it owns factories, land and natural resources. Planned economies are economies with a large amount of central planning and direction, when the government takes all the decisions, the government decides production and consumption. Planning of this kind is obviously very difficult, very complicated to do, and the result is that there is no society, which is completely acommandeconomy. The actual system employed varies from state to state, but command or planned economies have a number of common features.

Test 169**Translate the following sentences paying attention to grammatical functions and the translation of that, one, it.**

1. What other methods will they use? The one they are using now is not very effective. 2. The trouble is that they haven't calculated the exact speed of the car. 3. It did not take much time to pave the road.

Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.

1. Sliding prices are quoted for machinery and equipment which require a long period of delivery. 2. The work of this economist was paid great attention to. 3. Automation is being increasingly used in all branches of industry. 4. This instrument is preferred to all others because of its great reliability. 5. The conference was devoted to the trends of modern engineering.

Translate the following sentences paying attention to the numerals.

1. Manufacturing accounts for about a fifth of the gross national product of the USA. 2. In the second half of the 20th century services have grown faster than any other sector of the U.S. economy.

Test 170**Translate the following sentences, mind Tense and Mood of the Verb and its Infinitive.**

1. Automation is being increasingly used in all branches of industry. 2. This instrument is preferred to all others because of its great reliability. 3. The conference was devoted to the trends of modern engineering. 4. Mr. Smith, the Chief engineer of our company, will be sent on business one of these days. 5. Haven't the delivery dates been discussed yet?

Translate the following sentences paying attention to Modal Verbs and their Equivalents.

1. The change of the motor can cause a delay in delivery. 2. Payment in foreign trade may be made in cash and on credit. 3. The quality of the machines and equipment is to be in conformity with the technical specification of the contract. 4. The original Bill of Lading should not be sent to us by separate mail. 5. But in the circumstances could we discuss the matter of Test and Guarantee a little later?

Translate the following text into Russian.

International trade is the exchange of goods and services between different countries. Depending on what a country produces and needs, it can export (sell goods to another country) and import (buy goods from another country). Governments can control international trade. The most common measures are tariffs (or duties) and quotas. A tariff is a tax on imported goods, and a quota is the maximum quantity of a product allowed into a country during a certain period of time. These measures are protectionist as they raise the price of imported goods to "protect" domestically produced goods. International organizations such as the WTO (World Trade Organization) and EFTA (European Free Trade Association) regulate tariffs and reduce trade restrictions between member countries.

Test 171**Translate the following sentences paying attention to the conjunction.**

1. There is neither oil nor coal in this region. 2. As to this device it is capable to convert sunlight to another form of energy. 3. The engine didn't operate well because of bad fuel.

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. The director was responsible for the work being finished in time. 2. An economic model is any simplified statement or formula used to understand economic events. 3. A contract is an agreement between the parties involved that creates binding obligations. 4. We thank you for your enquiry of 8th September concerning the boiler Model BH-4. 5. Having looked through all the documents and letters received that day he called his secretary.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. The US government doesn't influence private economic activity in farming. 2. We prefer being informed by e-mail. 3. I remember your having objected to this schedule. 4. What was the reason for their delaying the goods? 5. It is worth going through their catalogues.

Test 172

Translate the following sentences.

1. The region we must explore possesses great natural wealth. 2. We know electricity produces heat. 3. The secretary wondered if the delegation had arrived by plane. 4. Tell the Vice-President that we have already placed an order for this equipment with an English firm.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. The participants of the exhibition were interested in introducing their goods to new markets. 2. Instead of sending a cable we decided to phone the firm. 3. We could not effect payment due to no signature being affixed thereto. 4. I cannot give them a final reply without discussing the matter with our president. 5. Sellers compete by trying to produce the goods and services at the lowest possible price.

Translate the following text into Russian.

Most of the income comes from work. In return for working, people receive a wage or a salary. The term «wage» typically refers to the earnings of workers paid by the hour or unit of production. «Salary» refers to earnings paid on a weekly or monthly basis. How much you earn will depend on the kind of job, the abilities, the performance, and a number of other factors. Wealth can be expressed as the value of the things you own. Adding the value of all your possessions, bank accounts, savings and the like will give you the total amount of your wealth.

Test 173

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. Waiting for him I looked through the magazines lying on the table. 2. The article having been translated, he could read some book for pleasure. 3. If mailed, a bank transfer is known as a mail transfer. 4. Unless treated this material must not be used in space technology. 5. We will contact the firm advertising the latest model of boilers.

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.

1. There is neither oil nor coal in this region. 2. As to this device it is capable to convert sunlight to another form of energy. 3. The engine didn't operate well because of bad fuel.

Translate the following text into Russian.

Wealth can be expressed as the value of the things you own. Adding the value of all your possessions, bank accounts, savings and the like will give you the total amount of your wealth. Used in certain ways, wealth can earn income. If you owned a house, you might be able to let others use it for a fee. In that instance economists would say that you used your wealth to earn «rent». Wealth, in the form of money that is loaned to others or deposited in a savings account, will earn interest. Interest and rent are the two forms of income that can be earned by wealth. Other types of income are dividends and capital gains that can be generated from the wealth.

Test 174

Translate the following sentences.

1. The region we must explore possesses great natural wealth. 2. We know electricity produces heat. 3. The secretary wondered if the delegation had arrived by plane. 4. Tell the Vice-President that we have already placed an order for this equipment with an English firm.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. We prefer being informed by e-mail. 2. I remember your having objected to this schedule. 3. What was the reason for their delaying the goods? 4. It is worth going through their catalogues. 5. The participants of the exhibition were interested in introducing their goods to new markets.

Translate the following text into Russian.

Neither individuals nor societies can have all the things they would like to have. There simply is not enough of everything. Economists note that there is no limit to the amount or kinds of things that people want. There is, however, a limit to the resources, things used to produce goods and services, available to satisfy those wants. Once that limit is reached, nothing else can be produced. In other words, when nation's resources (all its workers, factories, farms, etc.) are fully employed, the only way it will be able to increase the production of one thing will be by reducing the production of something else. To summarize: human wants are unlimited. But the resources necessary to satisfy those wants are limited.

Test 175

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. A contract is an agreement between the parties involved that creates binding obligations. 2. We thank you for your enquiry of 8th September concerning the boiler Model BH-4.3. Having looked through all the documents and letters received that day he called his secretary. 4. Waiting for him I looked through the magazines lying on the table. 5. The article having been translated, he could read some book for pleasure.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. It is worth going through their catalogues. 2. The participants of the exhibition were interested in introducing their goods to new markets. 3. Instead of sending a cable we decided to phone the firm. 4. We could not effect payment due to no signature being affixed thereto. 5. I cannot give them a final reply without discussing the matter with our president.

Translate the following sentences.

1. The region we must explore possesses great natural wealth. 2. We know electricity produces heat. 3. The secretary wondered if the delegation had arrived by plane. 4. Tell the Vice-President that we have already placed an order for this equipment with an English firm.

Test 176

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.

1. Due to the establishment of new trolley-bus routes the passenger service in the city was improved. 2. Both the bridge and the dam will be completed before the navigation season. 3. Very often they spare neither trouble nor expense on running the business.

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. A contract defines rights and obligations of the parties involved. 2. A quotation is a statement by the sellers usually in written form expressing their wish to sell the goods. 3. Natural resources are the things provided by nature that go into the creation of goods and services. 4. The Sellers offer us 10 machines at the price of 500\$ including packing. 5. Having examined the new work carried by our engineers we could say that various lines of technological process were characterized by a steady improvement.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. We insist on being sent the documents. 2. The guarantee period is 12 months from the date of putting the machines in operation. 3. I remember having been given these instructions. 4. Please keep sending us transfers at this address. 5. On receiving a letter we shall immediately take action.

Test 177

Translate the following sentences.

1. The instruments our plant produces help to automate production processes. 2. The methods we have just described are very effective. 3. Will you find out if we have ever done business with this firm? 4. Tell me, please, what the firm has written about our enquiry.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. Every year the most important political debates concern questions about spending taxpayers' money. 2. The way of covering is indicated in the instructions. 3. We are interested in improving our trade contracts with a number of firms. 4. What is the purpose of his going there? 5. We believe the firm will find a way of revising their price.

Translate the following text into Russian.

Consumer credit provides cash, goods or services while spreading repayment into the future. In this way credit enables you to enjoy your purchase even before you have paid for it. But there are two important things in every credit purchase: credit costs something, and the principal, the original amount borrowed, must be paid back. If you are thinking of borrowing money or buying something on credit, you will want to know

how much that credit will cost you and whether or not you can afford it. Then you can look for the best terms. Credit costs vary from one lender to another, so think before you sign anything. The finance charge is the total amount you pay to use credit. It includes interest costs and any other fees (such as service charges and insurance) that the seller or lender may be entitled to add to the loan. The annual percentage rate, or APR, is the cost of credit calculated as a percent on an annual basis.

Test 178

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. Being built in a new way modern houses have better facilities. 2. When burnt, coal produces heat. 3. The sun having risen, they continued their way. 4. Radioisotopes being produced in atomic reactors, the engineers began to apply them for physical measurements and in radiography. 5. The stand-attendant speaking to Mr. Brown is an old friend of mine.

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.

1. Due to the establishment of new trolley-bus routes the passenger service in the city was improved. 2. Both the bridge and the dam will be completed before the navigation season. 3. Very often they spare neither trouble nor expense on running the business.

Translate the following text into Russian.

An offer (a quotation) is a statement by the Sellers usually in written form expressing their wish to sell the goods. But it is not a legal document. An offer is only the first step in a contract. Offers will as a rule include the following information:

- the description of the goods offered (their quality, quantity);
- details of prices, discounts and terms of payment;
- the date or the time and place of delivery.

There are two kinds of offers. A free offer is made when Seller offers goods to regular customers without waiting for an enquiry and sends quotation to those who may be interested in the goods. A firm offer is a promise to supply goods on the terms stated. The Sellers making a firm offer have the right to withdraw it at any time before it has been accepted.

Test 179

Translate the following sentences.

1. The instruments our plant produces help to automate production processes. 2. The methods we have just described are very effective. 3. Will you find out if we have ever done business with this firm? 4. Tell me, please, what the firm has written about our enquiry.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. The guarantee period is 12 months from the date of putting the machines in operation. 2. I remember having been given these instructions. 3. Please keep sending us transfers at this address. 4. On receiving a letter we shall immediately take action. 5. Every year the most important political debates concern questions about spending taxpayers' money.

Translate the following text into Russian.

Home mortgages. Home mortgages are long-term loans (repayable in 10 to 30 years) used to finance the purchase of, a home or apartment. Banks, savings and loans and other thrift institutions are the most likely sources of mortgage money. Home mortgages are repaid with interest, in equal monthly installments, over the life of the loan. Auto and other consumer loans. Loans for financing the purchase of specific items like automobiles, or other goods and services, are available from a variety of thrift institutions and lending agencies. Auto and other consumer loans are usually repaid in equal monthly installments over the life of the loan.

Test 180

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. I remember having been given these instructions. 2. Please keep sending us transfers at this address. 3. On receiving a letter we shall immediately take action. 4. Every year the most important political debates concern questions about spending taxpayers' money. 5. The way of covering is indicated in the instructions.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. On receiving a letter we shall immediately take action. 2. Every year the most important political debates concern questions about spending taxpayers' money. 3. The way of covering is indicated in the instructions. 4. We are interested in improving our trade contracts with a number of firms. 5. What is the purpose of his going there?

Translate the following sentences.

1. The instruments our plant produces help to automate production processes. 2. The methods we have just described are very effective. 3. Will you find out if we have ever done business with this firm? 4. Tell me, please, what the firm has written about our enquiry.

Test 181

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.

1. The participants of the exhibition showed both the progress and the achievements in industry and science. 2. Since the experiment was finished the students left the lab. 3. The engineers prefer electronic devices because of their reliability.

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. The US government plays only a small direct part in economic activity being restricted to few agencies. 2. The price paid for the use of land is called rent. 3. The gross national product is the total value of all goods and services produced by the country's economy in a single year. 4. Having replaced some of the details of the new device they could get better results which were of great importance for the research involved. 5. Driving a car at night he met with an accident.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. We are interested in reading these instructions. 2. We regretted having done it. 3. Farming in the USA is a field in which the government strongly regulates private economic activity. 4. The documents need being checked. 5. After considering the offer we decided to accept it.

Test 182

Translate the following sentences.

1. Every substance a man comes in contact with consists of molecules. 2. We know radio and radar systems play a very important role in any airport. 3. The President asked whether our guarantee period was acceptable to them. 4. The secretary said that they were ready to dispatch the goods.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. We believe they could improve their offer by reducing the price or changing their terms of payment. 2. We have to insist on your replying promptly. 3. We inform you of the bank's crediting your account with the sum of \$100. 4. What's the reason for his not dispatching the documents in time? 5. On coming to the office he got down to work.

Translate the following text into Russian.

Prices perform two important economic functions. They ration scarce resources and they motivate production. In a market system goods and services are allocated or distributed based on their prices. Price increases and decreases also send messages to suppliers and potential suppliers of goods and services. As prices rise, the increase serves to attract additional producers. Similarly, price decreases drive producers out of the market. In this way prices encourage producers to increase or decrease their level of output. Economists refer to this as the production motivating functions of prices. What causes prices to rise and fall in a market economy? The answer is demand.

Test 183

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. The terms insisted on in this statement are to be discussed again. 2. When reconstructed, the theatre looked more beautiful than before. 3. The goods having been loaded, the workers left the port. 4. While writing a cable we try to use as few words as possible. 5. Knowledge being the most valuable wealth of our times, the information theory became of great importance for the national economy.

Translate the following sentences paying attention to the conjunction.

1. The participants of the exhibition showed both the progress and the achievements in industry and science. 2. Since the experiment was finished the students left the lab. 3. The engineers prefer electronic devices because of their reliability.

Translate the following text into Russian.

Credit for consumers falls into two categories: loan credit and sales credit.

Loan credit enables you to borrow money which can then be used to finance a purchase. Sales credit enables you to buy goods and services now and pay for them later. Here are some examples of each. Charge accounts. Charge accounts enable consumers to make purchases up to a specified limit, without paying cash. There is usually no charge for the use of a charge account if the balance is paid in full at the end of the month. However, interest is likely to be charged on balances that are not paid at the end of one month.

Test 184

Translate the following sentences.

1. Every substance a man comes in contact with consists of molecules. 2. We know radio and radar systems play a very important role in any airport. 3. The President asked whether our guarantee period was acceptable to them. 4. The secretary said that they were ready to dispatch the goods.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. We regretted having done it. 2. Farming in the USA is a field in which the government strongly regulates private economic activity. 3. The documents need being checked. 4. After considering the offer we decided to accept it. 5. We believe they could improve their offer by reducing the price or changing their terms of payment.

Translate the following text into Russian.

Credit for consumers falls into two categories: loan credit and sales credit.

Loan credit enables you to borrow money which can then be used to finance a purchase. Sales credit enables you to buy goods and services now and pay for them later. Here are some examples of each. Credit cards. A credit card is, a kind of charge account that entitles its holders to shop at many different places. Master Card, Visa, American Express and Diner's Club are four of the most widely used credit cards. Credit card purchases are billed monthly. Like charge accounts, there is usually no charge for credit card purchases that are paid in full when billed.

Test 185

Translate the following sentences, mind Participles, their Form and Functions.

1. Having replaced some of the details of the new device they could get better results which were of great importance for the research involved. 2. Driving a car at night he met with an accident. 3. The terms insisted on in this statement are to be discussed again. 4. When reconstructed, the theatre looked more beautiful than before. 5. The goods having been loaded, the workers left the port.

Translate the following sentences, mind Gerunds, their Form and Functions.

1. After considering the offer we decided to accept it. 2. We believe they could improve their offer by reducing the price or changing their terms of payment. 3. We have to insist on your replying promptly. 4. We inform you of the bank's crediting your account with the sum of \$100. 5. What's the reason for his not dispatching the documents in time?

Translate the following sentences.

1. Every substance a man comes in contact with consists of molecules. 2. We know radio and radar systems play a very important role in any airport. 3. The President asked whether our guarantee period was acceptable to them. 4. The secretary said that they were ready to dispatch the goods.

Test 186

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. It is necessary for an economist to know foreign language. 2. Russian scientists were the first to construct and launch the space rocket. 3. Our idea was to design a new device for automatic control. 4. To increase the productivity of labour one must use the methods we have just described. 5. The problem to be solved is of great importance for our research.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Scientists had to create new materials for industry. 2. The exam was to start in the morning. 3. Russian spaceships have acquired good reputation abroad.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. It would be impossible to carry on a careful study of the process without the new device. 2. If the service life of the instrument had been prolonged, the economic effect would have been increased many times. 3. The supplier insures the goods and pays for the whole delivery if consignment is to be delivered according to c.i.f. terms. 4. If I were you, I would put off the appointment.

Test 187

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We expect our representative to conclude a big transaction this month. 2. The plan proved to be a great success. 3. The owner of the motor car wanted the old engine to be replaced. 4. I would like you to enclose all our latest leaflets with the letter.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. The supplier insures the goods and pays for the whole delivery if consignment is to be delivered according to c.i.f. terms. 2. If I were you, I would put off the appointment. 3. If that invention were very profitable some firms would buy the patent. 4. The firm would have started loading the lorries on Monday if they had received the documents in time. 5. Had the engineer been informed of the results before, he would have allowed you to repeat the test.

Translate the following text into Russian.

Banks make their profits by lending the money which customers deposit with them to others who need it for personal or business reasons. Most people need more money than they have currently available at some time in their lives. To be a borrower you must be a customer of the bank because the money will be lent to you through a bank account. There are two ways in which you may borrow. The first, and easy, is to spend more money than you have in your current account - to overdraw. The second, and the normal way of borrowing larger amounts or for a long period of time is the loan. If a manager permits an overdraft on current account he is likely to set a limit to the size of the overdraft and may stipulate a date by which the account is back in credit.

Test 188

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. Income, savings, profit and taxes enable people to purchase goods and services. 2. The desire to achieve the greatest profit of the efforts is the principal economic incentive in the market economy. 3. The currency to be used for payment is a matter for arrangement between the counterparts. 4. This method is not good enough to be used everywhere. 5. To extend the main street they had to destroy some old buildings.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Scientists had to create new materials for industry. 2. The exam was to start in the morning. 3. Russian spaceships have acquired good reputation abroad.

Translate the following text into Russian.

Technically, all the economies of the world are mixed. Some countries are nearer to command economies, while others are closer to free market economies. The aim of mixed economies is to avoid the disadvantages of both systems while enjoying the benefits that they both offer. So, in a mixed economy the government and the private sector interact in solving economic problems. The state controls the share of the output through taxation and transfer payments and intervenes to supply essential items such as health, education and defence, while private firms produce cars, furniture, electrical items and similar, less essential products.

Test 189

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We expect our representative to conclude a big transaction this month. 2. The plan proved to be a great success. 3. The owner of the motor car wanted the old engine to be replaced. 4. I would like you to enclose all our latest leaflets with the letter.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. The supplier insures the goods and pays for the whole delivery if consignment is to be delivered according to c.i.f. terms. 2. If I were you, I would put off the appointment. 3. If that invention were very profitable some firms would buy the patent. 4. The firm would have started loading the lorries on Monday if they had received the documents in time.

Translate the following text into Russian.

Accountancy (British English) or **accounting** (American English) is the **measurement, disclosure** or provision of **assurance** about information that helps managers and other decision makers make **resource allocation** decisions. **Financial accounting** is one branch of accounting and historically has involved processes by which financial information about a business is recorded, classified, summarized, interpreted, and communicated. **Auditing**, a related but separate discipline, is the process whereby an independent auditor examines an organization's **financial statements** in order to express an opinion (with reasonable but not absolute assurance) as to the fairness and **adherence** to generally accepted accounting principles, in all material respects.

Test 190

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. Our idea was to design a new device for automatic control. 2. To increase the productivity of labour one must use the methods we have just described. 3. The problem to be solved is of great importance for our research. 4. Income, savings, profit and taxes enable people to purchase goods and services. 5. The desire to achieve the greatest profit of the efforts is the principal economic incentive in the market economy.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Scientists had to create new materials for industry. 2. The exam was to start in the morning. 3. Russian spaceships have acquired good reputation abroad.

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We expect our representative to conclude a big transaction this month. 2. The plan proved to be a great success. 3. The owner of the motor car wanted the old engine to be replaced. 4. I would like you to enclose all our latest leaflets with the letter.

Test 191

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. To translate a sentence is to discover its meaning. 2. The purpose of this book is to describe certain properties of metals. 3. The sellers promised to supply us with the necessary equipment. 4. The experiment to be carried out is of great importance for our research. 5. Russian science was the first to make great contribution to the development of space technology.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Specialists do not use solar cells in industry as they are too expensive. 2. At present most of the industrial enterprises have their own electric power stations. 3. Our plant is to increase the output of consumer goods.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. It would be impossible to ensure the full supply of energy without atomic power stations. 2. If the quality of the equipment were higher, the results of the experiment would be more accurate. 3. If consignment is to be delivered according to cost and freight, the supplier pays for the whole delivery and the customer – for insurance. 4. We should not agree to their prices if they did not extend the guarantee period.

Test 192

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. The vice-president would like you to examine the goods before packing. 2. They reported the capacity of the new engine to have been increased. 3. These two scientists happened to work on the same problem. 4. We expect our representative to conclude a big transaction this month.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. If they change some details, they will be able to improve the design. 2. If consignment is to be delivered to f.o.b., then the supplier will pay for transportation to port, ship or air shipment and dispatch. 3. If I were you I should grant their request. 4. He would have paid customs duties if he had had anything to declare.

Translate the following text into Russian.

There are two general reasons for using a bank account. The first most common is the convenience and safety provided by a current account at a bank. The second is that small and perhaps regular surpluses are available to be saved, and for this purpose a bank provides deposit accounts. A deposit account will not offer a high rate of interest and would not be the best way to save large sums of money for any long period of time, but it is designed to make saving simple, convenient and safe. It is especially appropriate for those who may save small amounts from time to time without any planned regularity or for those who wish to save for a particular purpose in the immediate future, for example for annual holidays or for the purchase of a major item such as a car. Most customers of a bank who have opened a deposit account will also have a current account.

Test 193

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. The desire to earn profit is one of the ingredients in a market economy. 2. The price system encourages sellers to produce goods in such a way as to minimize costs. 3. It was not easy to eliminate the defects in the machines. 4. The workers will use powerful machinery to assemble these huge units. 5. In this area there are no monuments to speak of.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Specialists do not use solar cells in industry as they are too expensive. 2. At present most of the industrial enterprises have their own electric power stations. 3. Our plant is to increase the output of consumer goods.

Translate the following text into Russian.

Practitioners of accountancy are known as accountants. Officially licensed accountants are recognized by titles such as **Chartered Accountant** (UK) or **Certified Public Accountant** (US). Accountancy attempts to create accurate financial reports that are useful to managers, regulators, and other stakeholders such as shareholders, creditors, or owners. The day-to-day **record-keeping** involved in this process is known as **book-keeping**. At the heart of modern financial accounting is the **double-entry book-keeping system**. This system involves making at least two **entries** for every **transaction**: a **debit** in one **account**, and a corresponding **credit** in another account. The sum of all debits should always **equal** the sum of all credits. This **provides** an easy way to check for errors. This system was first used in medieval Europe, although some believe that the system dates back to Ancient Greece.

Test 194

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. The vice-president would like you to examine the goods before packing. 2. They reported the capacity of the new engine to have been increased. 3. These two scientists happened to work on the same problem. 4. We expect our representative to conclude a big transaction this month.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. We should not agree to their prices if they did not extend the guarantee period. 2. If they are prepared to start negotiations we will send our representative right away. 3. If they had changed some details, they would have improved the design. 4. Had the oil supply stopped even for a moment, serious damage might have resulted.

Translate the following text into Russian.

A balance sheet is commonly divided into two sections. One section shows the value of the assets and the other section shows the value of the liabilities and the equity. Each section will be broken down into more or less detail depending on the **intended use** of the balance sheet. Because the accounting equation is always true the totals of each of the two sections of the balance sheet should always be the same i.e. the balance sheet should always be in balance. The financial measurements we have looked at so far are used to describe the financial position of a business at a particular point in time. For this reason, the balance sheet is also known as the statement of financial position.

Test 195

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. The sellers promised to supply us with the necessary equipment. 2. The experiment to be carried out is of great importance for our research. 3. Russian science was the first to make great contribution to the development of space technology. 4. The desire to earn profit is one of the ingredients in a market economy. 5. The price system encourages sellers to produce goods in such a way as to minimize costs.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. Specialists do not use solar cells in industry as they are too expensive. 2. At present most of the industrial enterprises have their own electric power stations. 3. Our plant is to increase the output of consumer goods.

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. The vice-president would like you to examine the goods before packing. 2. They reported the capacity of the new engine to have been increased. 3. These two scientists happened to work on the same problem. 4. We expect our representative to conclude a big transaction this month.

Test 196

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. Our plant was the first to install the automatic equipment. 2. To design new buildings is the work of an architect. 3. Architects have built houses to be heated by solar radiation. 4. The main purpose of the computers is to solve complex problems quickly. 5. Scientific discoveries to be practically applied in industry and agriculture are paid special attention to.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. The contract is to be signed next week. 2. Soon our industry will have new and cheap sources of energy. 3. Man had to learn to obtain electric power directly from the Sun.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. If you traveled by plane, you would come in time for the conference. 2. If they change some details, they will be able to improve the design. 3. If consignment is to be delivered to f.o.b., then the supplier will pay for transportation to port, ship or air shipment and dispatch. 4. If I were you I should grant their request.

Test 197

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We want the firm to send us their samples as soon as possible. 2. The delegation is expected to discuss the creation of a shipping line to operate between two countries. 3. Rubber is known to have been brought from America. 4. The firm expects us to quote the prices f.o.b. London port.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. If I were you I should grant their request. 2. He would have paid customs duties if he had had anything to declare. 3. The design would have been ready by the end of the year if they had supplied us with all necessary equipment. 4. Had the goods been shipped in April, they would have arrived before the expedition started.

Translate the following text into Russian.

The essence of a bank's activities is the collection of deposits through current accounts and deposit accounts and the use of these funds to provide loans or funds for investment. The current account is the one commonly held and is drawn upon by cheques and standing orders. The deposit account is more in the nature of a savings account. The pattern of investments which a bank decides upon is crucial because, on the one hand, the bank must use the funds wisely to make a profit and, on the other, funds must be available for depositors to withdraw when they wish to do so. At the end of each business year the Directors recommend and the Annual General Meeting decides how much of the profit should be distributed to the shareholders as dividend, and how much should be retained in the business. In preparation for the Annual General Meeting, a bank publishes its Report and Accounts. These must be sent to every shareholder.

Test 198

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. A firm offer is a promise to supply goods on the terms stated. 2. The central problem of economics is to determine the most efficient ways to allocate the factors of production. 3. A bill to be paid at a later date is called a term draft. 4. This question is too complicated to be answered at once. 5. To explain the problem the students were interested in, the engineer demonstrated the diagram.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. The contract is to be signed next week. 2. Soon our industry will have new and cheap sources of energy. 3. Man had to learn to obtain electric power directly from the Sun.

Translate the following text into Russian.

The **income** of a business is the sum of those things that increase the value of the assets without any corresponding increase in the liabilities or any new investment by the owners of the business. Examples include revenue from the sale of goods, equipment or services supplied, rent or interest received and capital gains.

Test 199

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We want the firm to send us their samples as soon as possible. 2. The delegation is expected to discuss the creation of a shipping line to operate between two countries. 3. Rubber is known to have been brought from America. 4. The firm expects us to quote the prices f.o.b. London port.

Translate the following sentences paying attention to conditional sentences.

1. If they change some details, they will be able to improve the design. 2. If consignment is to be delivered to f.o.b., then the supplier will pay for transportation to port, ship or air shipment and dispatch. 3. If I were you I should grant their request. 4. He would have paid customs duties if he had had anything to declare.

Translate the following text into Russian.

The **expenses** of a business are those things that reduce the value of the assets without any corresponding reduction in the liabilities or any **capital drawings** by the owners. Examples include the cost of stock and raw materials, rent or interest paid, electricity bills, telephone, wages, taxes, dividends, **depreciation** and donations to charity.

Test 200

Translate the following sentences, mind Infinitives, their Form and Functions.

1. Architects have built houses to be heated by solar radiation. 2. The main purpose of the computers is to solve complex problems quickly. 3. Scientific discoveries to be practically applied in industry and agriculture are paid special attention to. 4. A firm offer is a promise to supply goods on the terms stated. 5. The central problem of economics is to determine the most efficient ways to allocate the factors of production.

Translate the following sentences paying attention to the Verbs to be, to have, to do.

1. The contract is to be signed next week. 2. Soon our industry will have new and cheap sources of energy. 3. Man had to learn to obtain electric power directly from the Sun.

Translate the following sentences, mind Infinitive Construction.

1. We want the firm to send us their samples as soon as possible. 2. The delegation is expected to discuss the creation of a shipping line to operate between two countries. 3. Rubber is known to have been brought from America. 4. The firm expects us to quote the prices f.o.b. London port.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

И.О. директор _____ УТВЕРЖДАЮ
_____ Менделеева
_____ Яков Ю.Д.
_____ 2017 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.07 Математика

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Направление подготовки: 18.03.01 "Химическая технология"

Направленность подготовки: "Химическая технология органических веществ"

Квалификация: *Бакалавр*

Форма обучения: *заочная*

Новомосковск 2017 г.

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	10
5.5. Тематический план лабораторных работ	13
5.6. Курсовые работы	13
5.7. Внеаудиторная СРС	13
6. Оценочные материалы	14
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	14
Промежуточная аттестация обучающихся	14
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	14
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	15
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	15
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	16
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.	17
7. Методические указания по освоению дисциплины	20
7.1. Образовательные технологии	20
7.2. Лекции	20
7.3. Занятия семинарского типа	20
7.4. Лабораторные работы	20
7.5. Самостоятельная работа студента.....	21
7.6. Реферат	21
7.7. Методические рекомендации для преподавателей	21
7.8. Методические указания для студентов	22
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	26
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	26
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	28
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	
Приложение 2. Перечень вопросов, выносимых на экзамен и диф. зачет	
Приложение 3. 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 специалиста, 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 11.08.2016г. N1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N36578) (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 направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) «Химическая технология органических веществ» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 "Химическая технология" утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N36578).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.07 - Математика относится к вариативной части блока Б1. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1). Этап освоения начальный.

В результате изучения дисциплины студент должен:

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.

5. СТРУКТУРА 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 (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»

Вид учебной работы	Всего часов		
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	44,6	22,3	22,3
Контактная работа, аудиторная	44	22	22
в том числе:	-	-	-
Лекции	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Вид аттестации (экзамен)	0,6	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	370	185	185
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	4	2	2
Проработка лекционного материала	80	40	40
Подготовка к практическим занятиям	80	40	40
Подготовка к контрольным пунктам	206	103	103
Подготовка к экзамену	17,4	8,7	8,7
Общая трудоемкость час	432	216	216
зач. ед.	12	6	6

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Контр оль	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.					
1	Тема 1. Линейная алгебра.	1	4	-	40		45	Кр1	ОПК-1
2	Тема 2. Векторная алгебра	1	2	-	20		23	Кр1	ОПК-1
3	Тема 3. Аналитическая геометрия	1	2	-	30		33	Кр1	ОПК-1
4	Тема 4. Элементы теории множеств	1	2	-	10		13		ОПК-1
5	Тема 5. Введение в математический анализ	1	4	-	40		45	Кр2	ОПК-1
6	Тема 6. Функции нескольких переменных	1	4	-	45		50	Кр2	ОПК-1
7	Тема 7. Интегральное исчисление	1	4	-	30		35	Кр3	ОПК-1
8	Тема 8. Дифференциальные	1	4	-	30		35	Кр4	ОПК-1

	уравнения								
9	Тема 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	1	2	-	25		28		ОПК-1
10	Тема 10. Элементы функционального анализа	-	2	-	25		27		ОПК-1
11	Тема 11. Функции комплексного переменного	1	2	-	25		28		ОПК-1
12	Тема 12. Числовые и функциональные ряды	1	2	-	25		28		ОПК-1
13	Тема 13. Операционное исчисление	1	2	-	25		28		ОПК-1
	Консультации перед экзаменом						-	-	
	Вид аттестации (экзамен)						0,6	0,6	
	Подготовка к экзамену						17,4	17,4	ОПК-1
	Всего	12	32	-	370		432		

* 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	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.
2	Векторная алгебра	Метод координат. Координаты вектора. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. 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.
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

		<p>геометрические свойства и уравнения.</p> <p>Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.</p>
4	Элементы теории множеств	<p>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)</p>
5	Введение в математический анализ	<p>Элементы математической логики: необходимое и достаточное условия. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Бином Ньютона. Формулы сокращенного умножения. Множество вещественных чисел. 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.</p>
6	Функции нескольких переменных	<p>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.</p>
7	Интегральное исчисление	<p>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</p>

		интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.
8	Дифференциальные уравнения	Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Теорема Пикара. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Понятие о линейном дифференциальном операторе. 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. Функция Коши, ее свойства. Интегральный оператор на основе функции Коши. 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.
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
10	Элементы функционального анализа	Метрические пространства. Нормированные пространства. Бесконечномерные евклидовы пространства. Банаховы и гильбертовы пространства.
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. Дифференцируемость. Условия Коши - Римана. Аналитические и гармонические функции комплексного переменного.
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.
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. Применение к описанию линейных моделей. Интеграл Дюамеля, его применение.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	Линейная алгебра	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.	4	Кр1	ОПК-1
2.	Векторная алгебра	Нахождение координат вектора в базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Нахождение собственных чисел и векторов матрицы.	2	Кр1	ОПК-1
3.	Аналитическая геометрия	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.	2	Кр1	ОПК-1
4.	Элементы теории множеств	Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)	2		ОПК-1
5.	Введение в математический анализ	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	4	Кр2	ОПК-1

		функции и построение ее графика.			
6.	Функции нескольких переменных	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).	4	Кр2	ОПК-1
7.	Интегральное исчисление	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.	4	Кр3	ОПК-1
8.	Дифференциальные уравнения	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.	4	Кр4	ОПК-1
9.	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Вычисление двойного и тройного интеграла. Замена переменных в кратных интегралах. Нахождение площадей фигур и объемов тел с помощью двойного (тройного) интеграла.	2		ОПК-1
10.	Элементы функционального анализа	Основные действия с множествами в метрическом пространстве.	2		ОПК-1
11.	Функции комплексного переменного	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.	2		ОПК-1

		Основные функции комплексного переменного.			
12.	Числовые и функциональные ряды	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.	2		ОПК-1
13.	Операционное исчисление	Таблица изображений Лапласа типовых функций. Нахождение прямого и обратного преобразований Лапласа простейших функций. Решение дифференциальных, интегральных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.	2		ОПК-1

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);
- контрольный коллоквиум (вывод формул, их преобразование);
- компьютерного тестирования;

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

- проверки письменных заданий (решения типовых и/или сложных практико-ориентированных заданий); типовые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой решение задач, где требуется использовать знания сразу из нескольких разделов математики;

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

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями.

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.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%).

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

Критерии для оценивания контрольного коллоквиума

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными теоретическими знаниями: определение понятий, вывод формул.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при определении понятий, выводе формул.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%).

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена (1, 2, 3 семестр).

Студент допускается к сдаче экзамена, если выполнил все контрольные работы с оценкой не ниже «удовлетворительно», выполнил и защитил все индивидуальные расчетные задания. 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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - математические методы, используемые для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, и программные средства для их реализации;

	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - составлять формализованную запись математического описания решаемой задачи, применять программные средства для решения задач в области автоматизации и анализировать получаемые результаты;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: практическими навыками решения задач с использованием программных средств и соответствующей техники.

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 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

Найти производную функции: $y = e^{-2\sin^2(3x+1)}$.

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
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).	Индивидуальных расчетных заданий	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	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. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).	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.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера. Частичное решение предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено</i>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Форма билета для проведения промежуточной аттестации

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

_____ *подпись (Ф.И.О)*

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров
Направление 18.03.01 " Химическая технология "

Кафедра: Естественнонаучные и математические дисциплины

Математика

Билет № 1

1. Понятие о функции. Классификация функций. Способы задания функции.

2. Векторное произведение векторов.
3. Задача.

.....
Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

Вопросы и задачи, включаемые в билет, приводятся в приложении 2.

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Линейная алгебра.

1. Определение матрицы
2. Разновидности матриц
3. Операции сложения и умножения матриц
4. Вычисление определителя произвольного порядка
5. Свойства определителей
6. Определение единичной матрицы
7. Определение обратной матрицы
8. Вырожденная/ невырожденная матрица
9. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
10. Условие совместности системы линейных алгебраических уравнений

Тема 2. Векторная алгебра

1. Какие векторы называются линейно независимыми?
2. Базис пространства
3. Определение скалярного произведения векторов.
4. Определение векторного произведения векторов.
5. Определение смешанного произведения векторов.
6. Как найти проекцию одного вектора на другой?
7. Как найти площадь параллелограмма (треугольника)?
8. Как найти объем параллелепипеда (треугольной пирамиды)?
9. Что такое собственные числа и векторы матрицы?
10. Как найти собственные числа матрицы?

Тема 3. Аналитическая геометрия

1. Способы задания плоскости в пространстве?
2. Способы задания прямой в пространстве (на плоскости)?
3. Определение эллипса (гиперболы, параболы).
4. Как найти угол между плоскостями?
5. Как найти угол между прямой и плоскостью?
6. Условие принадлежности точки плоскости (прямой).
7. Что такое эксцентриситет?
8. Значение эксцентриситета для окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
9. Порядок преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
10. Что такое директриса?

Тема 4. Элементы теории множеств

1. Понятие о множестве.
2. Примеры конечных и счетных множеств.
3. Принадлежность элемента множеству.
4. Объединение множеств.
5. Пересечение множеств.

Тема 5. Введение в математический анализ

1. Определение функции
2. Определение предела функции.
3. Какие функции называются непрерывными.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
5. Свойства пределов.
6. Определение производной.
7. Связь между непрерывностью и дифференцированием функции.
8. Свойства производных.
9. Теорема Ферма о дифференцируемой функции.
10. Разновидности экстремумов функции одной переменной.

Тема 6. Функция нескольких переменных

1. Определение функции нескольких переменных
2. Частное и полное приращение функции
3. Частная производная функции нескольких переменных
4. Что такое градиент?
5. Связь между градиентом и производной по направлению.
6. Необходимое условие существования экстремума функции нескольких переменных.
7. Условный экстремум.

Тема 7. Интегральное исчисление

1. Определение первообразной
2. Определение неопределенного интеграла
3. Методы вычисления интегралов
4. Определение несобственного интеграла 1 рода
5. Определение несобственного интеграла 2 рода
6. Теоремы о сходимости несобственных интегралов

Тема 8. Дифференциальные уравнения

1. Определение дифференциального уравнения
2. Разновидности дифференциальных уравнений первого порядка.
3. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка.
4. Алгоритм решения однородного линейного дифференциального уравнения.
5. Алгоритм решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.
6. Система дифференциальных уравнений.

Тема 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

1. Определение двойного интеграла.
2. Определение тройного интеграла.
3. Замена переменных в двойном интеграле.
4. Свойства интегралов.
5. Применение кратных интегралов.

Тема 10. Элементы функционального анализа

1. Понятие о функциональном пространстве.
2. Операции с множествами.
3. Метрические пространства.
4. Гильбертовы пространства.

Тема 11. Функции комплексного переменного

1. Понятие о комплексных числах.
2. Комплексно сопряженное число.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.
4. Формы представления комплексных чисел.
5. Определение функции комплексного переменного.

Тема 12. Числовые и функциональные ряды

1. Что такое числовой ряд?
2. Условие сходимости числового ряда.
3. Необходимый признак сходимости ряда.
4. Признак сходимости Даламбера.
5. Признак сходимости Коши.

Тема 13. Операционное исчисление

1. Прямое и обратное преобразование Лапласа.
2. Свойства преобразования Лапласа.
3. Метод неопределенных коэффициентов
4. Изображение Лапласа функций $1(t)$, $\sin t$, $\cos t$
5. Применение операционного исчисления для решения дифференциальных уравнений.

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. 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

Лабораторные работы не предусмотрены.

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 индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

7.6. Реферат

Написание рефератов не предусмотрено.

7.7. 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.

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 «Математика»

Тема 1. Линейная алгебра. Литература: д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Определение матрицы
2. Разновидности матриц
3. Операции сложения и умножения матриц
4. Вычисление определителя произвольного порядка
5. Свойства определителей
6. Определение единичной матрицы
7. Определение обратной матрицы
8. Вырожденная/невырожденная матрица
9. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
10. Условие совместности системы линейных алгебраических уравнений

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 2. Векторная алгебра Литература: д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Какие векторы называются линейно независимыми?
2. Базис пространства
3. Определение скалярного произведения векторов.
4. Определение векторного произведения векторов.
5. Определение смешанного произведения векторов.
6. Как найти проекцию одного вектора на другой?
7. Как найти площадь параллелограмма (треугольника)?
8. Как найти объем параллелепипеда (треугольной пирамиды)?
9. Что такое собственные числа и векторы матрицы?
10. Как найти собственные числа матрицы?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 3. Аналитическая геометрия Литература: д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Способы задания плоскости в пространстве?
2. Способы задания прямой в пространстве (на плоскости)?
3. Определение эллипса (гиперболы, параболы).
4. Как найти угол между плоскостями?
5. Как найти угол между прямой и плоскостью?
6. Условие принадлежности точки плоскости (прямой).
7. Что такое эксцентриситет?
8. Значение эксцентриситета для окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
9. Порядок преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
10. Что такое директриса?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 4. Элементы теории множеств Литература: д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие о множестве.

2. Примеры конечных и счетных множеств.
3. Принадлежность элемента множеству.
4. Объединение множеств.
5. Пересечение множеств.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 5. Введение в математический анализ Литература: д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Определение функции
2. Определение предела функции.
3. Какие функции называются непрерывными.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
5. Свойства пределов.
6. Определение производной.
7. Связь между непрерывностью и дифференцированием функции.
8. Свойства производных.
9. Теорема Ферма о дифференцируемой функции.
10. Разновидности экстремумов функции одной переменной.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 6. Функция нескольких переменных Литература: д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Определение функции нескольких переменных
2. Частное и полное приращение функции
3. Частная производная функции нескольких переменных
4. Что такое градиент?
5. Связь между градиентом и производной по направлению.
6. Необходимое условие существования экстремума функции нескольких переменных.
7. Условный экстремум.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 7. Интегральное исчисление Литература: о-1, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Определение первообразной
2. Определение неопределенного интеграла
3. Методы вычисления интегралов
4. Определение несобственного интеграла 1 рода
5. Определение несобственного интеграла 2 рода
6. Теоремы о сходимости несобственных интегралов

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 8. Дифференциальные уравнения Литература: о-1, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Определение дифференциального уравнения
2. Разновидности дифференциальных уравнений первого порядка.
3. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка.
4. Алгоритм решения однородного линейного дифференциального уравнения.
5. Алгоритм решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.
6. Система дифференциальных уравнений.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных Литература: о-1, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Определение двойного интеграла.
2. Определение тройного интеграла.
3. Замена переменных в двойном интеграле.
4. Свойства интегралов.
5. Применение кратных интегралов.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 10. Элементы функционального анализа Литература: д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие о функциональном пространстве.
2. Операции с множествами.
3. Метрические пространства.
4. Гильбертовы пространства.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 11. Функции комплексного переменного Литература: д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие о комплексных числах.
2. Комплексно сопряженное число.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.
4. Формы представления комплексных чисел.
5. Определение функции комплексного переменного.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 12. Числовые и функциональные ряды Литература: о-1, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое числовой ряд?
2. Условие сходимости числового ряда.
3. Необходимый признак сходимости ряда.
4. Признак сходимости Даламбера.
5. Признак сходимости Коши.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых на практических занятиях

Тема 13. Операционное исчисление Литература: о-1, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Прямое и обратное преобразование Лапласа.
2. Свойства преобразования Лапласа.
3. Метод неопределенных коэффициентов
4. Изображение Лапласа функций $1(t)$, $\sin t$, $\cos t$
5. Применение операционного исчисления для решения дифференциальных уравнений.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
2. Самостоятельное решение типовых задач аналогичных задачам, решаемых 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, правильно его переписать.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. Проанализировать задачу, чтобы определиться с тем, какие формулы и методы решения будут использованы.
4. Если необходимо, выполнить предварительное преобразование выражения (при вычислении производной или интеграла) и только потом переходить к решению поставленной задачи.
5. При решении текстовых задач соблюдать соответствие размерностей величин.
6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, вероятность случайного события не может быть больше 1, или дисперсия есть величина положительная.

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 удастся. 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.

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 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.

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
О-1. 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
О-2. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - СПб. : [б. и.], 2006. - 432 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

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.	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 <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u>	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.	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 <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u>	Да
8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Методические указания к	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0	Да

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.	%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%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%D0%B8%D0%B5%29.pdf Система поддержки учебных курсов «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.	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 Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да

8.2. 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 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 21.12.2018).

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 315	Учебные столы, стулья, доска, мел 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 Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Лекционный зал 320	Учебные столы, стулья, доска, мел 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 Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие

типа 326		зрительной, слуховой информации)
Компьютерный класс 301	21 компьютер из них: 15 – АМД К6; 3 – Compad Desko; 3 IBM -486DL 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 Гбайт (2 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, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) Принтер лазерный Сканер	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)

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

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

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.

Учебно-наглядные пособия:

Не используются.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.Б.07 "Математика"

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 12/432. Контактная работа 44,6 час., из них: лекционные 12, практические занятия 32. Самостоятельная работа студента 370 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.07 - Математика относится к вариативной части блока Б1. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

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.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

4. Содержание дисциплины

Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, элементы теории множеств, введение в математический анализ, функции нескольких переменных, интегральное исчисление, 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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1). Этап освоения начальный.

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.

Приложение 2

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Элементы теории множеств.
2. Понятие о функции. Способы задания функции.
3. Предел функции.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых величин.
5. Свойства бесконечно малых величин.
6. Свойства пределов.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Понятие о непрерывности функции.
10. Свойства непрерывных функций.
11. Классификация точек разрыва.
12. Понятие о производной функции. Правила вычисления производных.

13. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
14. Производная функции, заданной параметрически. Дифференцирование функции заданной неявно.
15. Производные высоких порядков.
16. Теорема Ферма.
17. Теорема Ролля.
18. Теорема Лагранжа.
19. Теорема Коши.
20. Правило Лопиталья.
21. Понятие о дифференциале. Связь его с производной.
22. Формула Тейлора.
23. Формула Маклорена.
24. Исследование функции на монотонность
25. Асимптоты функции.
26. Исследование функции на выпуклость/вогнутость.
27. Основные понятия и определения линейных алгебраических уравнений.
28. Система из двух уравнений с двумя неизвестными. Формулы Крамера.
29. Матрицы и определители.
30. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
31. Свойства определителей.
32. Решение системы линейных уравнений произвольного порядка с помощью формул Крамера.
33. Однородные системы уравнений.
34. Понятие о ранге матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
35. Решение систем уравнений методом Гаусса.
36. Однородная система из двух уравнений с тремя неизвестными.
37. Понятие о векторах. Линейные пространства. Свойства линейного пространства.
38. Декартова система координат. Представление вектора в декартовой системе.
39. Евклидово пространство. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
40. Векторное произведение векторов.
41. Смешанное произведение векторов.
42. Обратная матрица.
43. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
44. Эллипс. Каноническое уравнение. Понятие об эксцентриситете. Директрисы эллипса. Фокальные радиусы эллипса. Параметрическое уравнение эллипса.
45. Гипербола. Каноническое уравнение. Понятие об эксцентриситете. Директрисы гиперболы. Фокальные радиусы гиперболы.
46. Парабола. Виды уравнений параболы.
47. Общее уравнение кривых второго порядка. Приведение их к каноническому виду
48. Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат.
49. Уравнения плоскости и их геометрический смысл.
50. Взаимное расположение плоскостей.
51. Взаимное расположение плоскости и точки. Неполное уравнение плоскости.
52. Прямая в пространстве.
53. Общее уравнение прямой. Приведение уравнения прямой к каноническому виду.
54. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
55. Прямая и плоскость в пространстве.
56. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
57. Понятие о комплексных числах. Действия над комплексными числами.
58. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел.
59. Понятие о функции комплексного переменного.
60. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана.
61. Простейшие комплексные функции.
62. Задачи, приводящие к понятию интеграла. Понятие об определенном интеграле.
63. Свойства интегралов.
64. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
65. Формула Ньютона-Лейбница.
66. Системы дифференциальных уравнений.
67. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
68. Методы вычисления интегралов.
69. Исследование функции на максимум и минимум. Необходимые условия существования экстремума. Условия существования экстремума.
70. Рекуррентные формулы вычисления интегралов.
71. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай вещественных корней знаменателя.
72. Производная по направлению.
73. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай кратных вещественных корней знаменателя.

74. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай комплексных корней знаменателя.
75. Интегрирование иррациональных функций.
76. Нахождение экстремума функции при наличии ограничений.
77. Вычисление определенного интеграла. Формулы Валлиса.
78. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
79. Замена переменной в определенном интеграле.
80. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
81. Применение определенного интеграла. Нахождение площади криволинейной трапеции. Нахождение длины кривой линии.
82. Однородные дифференциальные уравнения n -го порядка.
83. Применение определенного интеграла. Нахождение объема фигуры вращения. Вычисление интеграла от функции, заданной параметрически.
84. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
85. Применение определенного интеграла. Нахождение площади сектора в полярной системе координат. Определение длины кривой в полярной системе координат.
86. Понятие о градиенте.
87. Несобственные интегралы первого рода. Условия сходимости.
88. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
89. Несобственные интегралы второго рода. Условия сходимости.
90. Частное и полное приращение функции. Частные производные функции нескольких переменных.
91. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла.
92. Непрерывность функции нескольких переменных. Определение предела.
93. Замена переменных в двойном интеграле. Понятие о функциональном определителе.
94. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных.
95. Двукратный интеграл. Свойства двукратного интеграла.
96. Вычисление производной сложной функции.
97. Неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка.
98. Вычисление частных производных высоких порядков.
99. Двойной интеграл в полярной системе координат.
100. Применение двойного интеграла. Вычисление объемов тел. Вычисление площади плоской фигуры.
101. Понятие о функции нескольких переменных.
102. Условия и теоремы существования линейно независимых решений однородного дифференциального уравнения.
103. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
104. Тройной интеграл. Троекратный интеграл. Понятие о свойствах.
105. Поверхности уровня.
106. Замена переменных в тройном интеграле.
107. Числовые ряды. Сумма ряда. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
108. Необходимый признак сходимости рядов.
109. Сравнение рядов с положительными членами. Примеры.
110. Признак сходимости Даламбера.
111. Радикальный признак сходимости Коши.
112. Интегральный признак сходимости ряда.
113. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
114. Знакопеременный ряд.
115. Функциональные ряды. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.
116. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости ряда.
117. Ряды Фурье. Нахождение коэффициентов ряда Фурье.
118. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
119. Независимость интегрирования периодической функции на интервале равном ее периоду.
120. Ряд Фурье функции с периодом 2ℓ .
121. Разложение в ряд Фурье непериодической функции.
122. Интеграл Фурье.
123. Интеграл Фурье в комплексной форме.
124. Прямое и обратное преобразование Лапласа.
125. Преобразование Лапласа от функций: $1(t)$, $\sin(t)$, $\cos(t)$.
126. Преобразование Лапласа от функции с измененным масштабом.
127. Теорема запаздывания.
128. Преобразование Лапласа от производной.
129. Свойство линейности преобразования Лапласа. Дифференцирование изображения.
130. Теорема смещения.
131. Интеграл типа свертки.
132. Решение дифференциальных уравнений средствами операционного исчисления.

Перечень индивидуальных заданий

1. Индивидуальное расчетное задание "Вычисление производной функции".

30 задач, номера которых генерируются случайным образом, из источника О-3, страницы 48-58.

Оформление в отдельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

2. Индивидуальное расчетное задание "Исследование функции и построение ее графика".

Оформление в отдельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

Провести полное исследование функций и построить их график:

1) $y = x + \frac{1}{x}$	$y = e^{\frac{1}{x}}$	$\rho = \frac{1 + \sin \varphi}{\cos \varphi}$
2) $y = \frac{x^3}{4 - x^3}$	$y = x^2 \ln x$	$\rho = 2 \cos 3\varphi$
3) $y = \sqrt{\frac{x^2 - 4}{x^2 - 9}}$	$y = \ln \cos x$	$\rho = 2 + \sin 3\varphi$
4) $y = 4x^2 + \frac{1}{x}$	$y = \ln \frac{1+x}{1-x}$	$\rho = 1 - \sin 3\varphi$
5) $y = \frac{1}{x^2 - 3x + 2}$	$y = x + \operatorname{arctg} x$	$\rho = \frac{a}{\varphi}$
6) $y = \frac{x}{x^2 - 3x - 4}$	$y = xe^{-x}$	$\rho = \frac{2}{1 + \cos \varphi}$
7) $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$	$y = x \ln x$	$\rho = \cos^4 \frac{\varphi}{4}$
8) $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 4}$	$y = \frac{\ln x}{x}$	$\rho = a \cos 5\varphi$
9) $y = 2x^2 - \frac{3}{x}$	$y = \ln(x^2 - 4)$	$\rho = \cos^3 \frac{\varphi}{3}$
10) $y = \frac{(x+1)^2}{x-2}$	$y = \ln(2x^2 + 3)$	$\rho = \cos^3 \varphi$
11) $y = \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^2$	$y = x^3 e^{-x}$	$\rho = a(1 + 2 \cos \varphi)$
12) $y = \frac{x^2 + 1}{x}$	$y = \ln \frac{x}{x-1}$	$\rho = \frac{1}{2 + \sin \varphi}$
13) $y = \frac{x^3}{x^2 + 2x + 3}$	$y = (1+x)e^x$	$\rho = 4(1 + \sin \varphi)$
14) $y = \frac{x^3 - 8}{2x^2}$	$y = xe^{-\frac{x^2}{2}}$	$\rho = 4 + \sin \varphi$
15) $y = \frac{1 - 2x}{x^2 - x - 2}$	$y = \ln \sin x$	$\rho = 3 - 2 \sin 2\varphi$

16) $y = \frac{3x^2 - 7x - 16}{x^2 - x - 6}$	$y = x^3 e^{-x}$	$\rho = \sin \varphi + \cos \varphi$
17) $y = \frac{x}{x^2 - 4}$	$y = x^3 e^x$	$\rho = 3(1 + \cos \varphi)$
18) $y = \frac{(x-1)^2}{x^2 + 1}$	$y = \frac{e^x}{x}$	$\rho = 1 + \cos 2\varphi$
19) $y = \frac{x^4 + 1}{x^2}$	$y = \ln(x^2 + 2x)$	$\rho = 2 \sin^2 2\varphi$
20) $y = \frac{x^3}{3 - x^2}$	$y = x - \ln(x + 1)$	$\rho = \sec^2 \frac{\varphi}{2} = \frac{2}{1 + \cos \varphi}$
21) $y = \frac{x}{1 - x^2}$	$y = x - \ln x$	$\rho = 3 + 2 \cos 2\varphi$
22) $y = \frac{x^3 - 8}{2x^2}$	$y = x^2 e^{-x}$	$\rho = a^2 \cos^2 \varphi$
23) $y = \frac{4x}{x^2 + 4}$	$y = \ln \frac{x}{x-1}$	$\rho = 2 \sin^2 2\varphi$
24) $y = \frac{x^2 + 4}{x^2 - 4}$	$y = x^3 \ln x$	$\rho = a \sin 2\varphi$
25) $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$	$y = x e^{-x^2}$	$\rho = 3 + \cos 4\varphi$
26) $y = \frac{x}{\sqrt[3]{x^2 - 1}}$	$y = e^{\frac{1}{x+2}}$	$\rho = 3 \cos^2 2\varphi$
27) $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2}$	$y = \frac{1}{e^{2x-1}}$	$\rho = 2a \cos 3\varphi$
28) $y = \frac{x^2 + 1}{2x^2}$	$y = \ln(1 - 2x)$	$\rho = 2 - \cos 2\varphi$
29) $y = \frac{x^3 + 7}{x}$	$y = \frac{e^x}{x}$	$\rho = 2 + \sin 3\varphi$
30) $y = \frac{2}{(x-1)^3}$	$y = \ln(x^2 + 4x)$	$\rho = 1 + \cos 2\varphi$

3. Индивидуальное расчетное задание "Линейная алгебра"

Оформление в отдельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$6x_1-2x_2+8x_3= 46$	$-3x_1+2x_2+5x_3= -27$
$-7x_1-4x_2+6x_3= -6$	$-8 \ 8-1 \ 8$
$-2x_1+2x_2+8x_3= 58$	$-3-3 \ 1 \ 7$
	$8-3-4-4$
	$-2-2 \ 4-5$
	$-2 \ 3-2 \ 1$
	$2-1-7-7$
	$7-8-2-2$
	$5 \ 7-6 \ 5$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:	4. Найти матрицу X и сделать
проверку:	
$5x_1-6x_2+6x_3+6x_4= -69$	$-1x_1-1x_2-6x_3-6x_4+7x_5= -3$
$152 \ -304$	$-3 \ -4 \ -5 \ -7$
$1x_1+1x_2-6x_3-8x_4= 9$	$6 \ -6 \ -5$
$525 \ 1307$	$-32 \ -$
$-6x_1-6x_2+4x_3-1x_4= 65$	$-2x_1-5x_2+3x_3-2x_4-8x_5= 23$
$296 \ -198$	$-7 \ -3 \ 6 \ X \ 8 \ -1 \ 7 = 276$
$1x_1-2x_2-6x_3+5x_4= -94$	$-6x_1-6x_2-7x_3+8x_4+1x_5= 92$
	$-6 \ 4 \ -4 \ -2 \ 4 \ 5 \ 316 \ -$
	$8x_1-4x_2-1x_3-3x_4+5x_5= -6$
	59 Вариант 1

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$8x_1+8x_2-7x_3= 44$	$-1x_1-1x_2-2x_3= -8$
$7x_1-1x_2-3x_3= 3$	$7x_1+7x_2-8x_3=-120$
$7x_1-2x_2-7x_3= -19$	$-6x_1+3x_2-1x_3= -5$
	$-5-7-6 \ 8$
	$2-8-3-1$
	$7 \ 2 \ 8 \ 1$
	$2-1-7 \ 5$
	$2-7-5-6$
	$-1-4-2-7$
	$-3-3-7 \ 3$
	$-1 \ 5 \ 7-2$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:	4. Найти матрицу X и сделать
проверку:	
$-1x_1-4x_2+1x_3+7x_4= -35$	$7x_1+4x_2-6x_3-8x_4+3x_5= 73$
$426 \ 227$	$-4 \ 9 \ 0$
$-5x_1+1x_2-3x_3+4x_4= -44$	$8 \ 0 \ -5$
$489 \ -283$	$-845 \ -$
$5x_1-7x_2-1x_3-5x_4= -6$	$1x_1+2x_2+7x_3-6x_4+7x_5= 10$
$9 \ -181$	$6 \ -8 \ -3 \ X \ -9 \ -9 \ 3 = 964$
$-7x_1-4x_2-6x_3-6x_4=-103$	$3 \ -7 \ -8$
	$9 \ -4 \ 5 \ 973$
	7
	7 Вариант 2
	$7x_1-2x_2+5x_3+7x_4+6x_5=-102$

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$1x_1-8x_2+6x_3= -3$	$-5x_1+2x_2-5x_3= -55$
$7x_1-1x_2+8x_3= -71$	$5x_1-8x_2+2x_3= 82$
$-8x_1-7x_2-3x_3= 83$	$4x_1+2x_2+3x_3= 25$
	$-3-5-6-6$
	$-3 \ 7-6-6$
	$8-5 \ 8-5$
	$-4 \ 6-3 \ 8$
	$6-2 \ 5-3$
	$2-8 \ 1 \ 3$
	$3-8 \ 8-1$
	$-8-6-1 \ 6$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:	4. Найти матрицу X и сделать
проверку:	
$1x_1-2x_2+6x_3-1x_4= -11$	$-2x_1-7x_2+4x_3+2x_4+3x_5= -89$
$240 \ -621$	$5 \ 5 \ 6$
$4x_1+7x_2+3x_3-4x_4= 40$	$6x_1+2x_2+2x_3-2x_4+7x_5= -19$
$88 \ -408$	$9 \ 0 \ 5 \ X \ -8 \ 4 \ -9 = -296$
$-4x_1+4x_2-6x_3+2x_4= -12$	$-1x_1-4x_2+1x_3-7x_4+4x_5=-122$
$-66 \ 222$	$-4 \ 2 \ -3$
$5x_1-4x_2+3x_3-1x_4= 21$	$4 \ 0 \ 7$
	288
	-65
	65 Вариант 3
	$1x_1+2x_2+2x_3+6x_4+1x_5= 46$

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$-2x_1-2x_2+2x_3= 22$	$6x_1-7x_2+8x_3= 64$
$3x_1-8x_2-1x_3= 30$	$-4x_1-6x_2+8x_3= 40$
$1x_1-7x_2+1x_3= 37$	$4x_1+4x_2-5x_3= -23$
	$-4 \ 3 \ 6-8$
	$5-4 \ 8-4$
	$3-6 \ 2-2$
	$4 \ 2 \ 3-4$
	$3-7 \ 2-7$
	$3-6 \ 2-6$
	$-6 \ 8-6-8$
	$-7 \ 4-5 \ 6$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:	4. Найти матрицу X и сделать
проверку:	
$1x_1+8x_2-3x_3+7x_4= 6$	$-8x_1+3x_2-7x_3-1x_4+1x_5= -19$
$56 \ -93$	$6 \ -9 \ 2$
$8x_1+8x_2+8x_3-3x_4= -1$	$1x_1-3x_2-7x_3+2x_4-7x_5= -65$
$5 \ -12$	$5 \ -9 \ 1 \ X \ -3 \ -7 \ -6 = -84$
$-3x_1+2x_2+5x_3+3x_4= 0$	$3x_1-6x_2+5x_3+1x_4-7x_5= -39$
$177 \ -230$	$0 \ 5 \ 3$
$4x_1-4x_2-6x_3+7x_4= -63$	$-5x_1-1x_2-8x_3-7x_4-1x_5= -4$
	$3x_1+7x_2+5x_3+4x_4-3x_5= 5$
	5
	4
	4

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
---	----------------------------

$6x_1 - 6x_2 - 5x_3 = 40$	$-8x_1 - 1x_2 - 3x_3 = 76$	$1 \ 5 \ 7 - 1$	$7 - 1 - 8 \ 5$
$7x_1 + 2x_2 + 6x_3 = 67$	$3x_1 + 5x_2 - 1x_3 = -47$	$1 \ 3 \ 4 - 2$	$6 \ 1 \ 1 - 7$
$-1x_1 - 4x_2 + 1x_3 = 9$	$4x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -28$	$5 \ 8 - 1 - 7$	$6 \ 4 - 4 - 5$
		$-4 \ 4 - 3 \ 4$	$3 - 2 \ 5 \ 1$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса:
 проверку:
 $-7x_1 - 5x_2 + 7x_3 - 3x_4 = 29$ $-7x_1 - 7x_2 + 5x_3 - 2x_4 - 7x_5 = 38$ $-8 \ -2 \ 7 \ -8 \ 7 \ -3 \ -208 \ -$
 $219 \ 496$
 $-3x_1 - 3x_2 - 6x_3 - 7x_4 = 105$ $-8x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 8x_5 = 13$ $-2 \ -1 \ 0 \ X \ 8 \ 0 \ -5 \ = \ 36 \ -$
 $126 \ 144$
 $3x_1 + 8x_2 + 3x_3 - 5x_4 = -15$ $7x_1 + 4x_2 - 8x_3 + 5x_4 - 1x_5 = -44$ $-6 \ 6 \ -3 \ 6 \ -1 \ -1 \ -96 \ -$
 $165 \ 210$
 $2x_1 + 6x_2 - 5x_3 + 8x_4 = -88$ $5x_1 - 7x_2 - 7x_3 - 8x_4 + 3x_5 = 56$ Вариант 5
 $-4x_1 + 5x_2 - 5x_3 + 8x_4 + 4x_5 = -3$

1. Решить каждую систему тремя способами: $-4x_1 - 4x_2 - 6x_3 = 58$ $4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -31$ $-8x_1 + 7x_2 - 8x_3 = -31$	2. Вычислить определители: $7x_1 - 2x_2 + 8x_3 = -100$ $4x_1 + 8x_2 + 3x_3 = -8$ $4x_1 + 6x_2 + 3x_3 = -16$	3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку: $-1x_1 + 4x_2 + 5x_3 - 7x_4 = 30$ $-6x_1 - 1x_2 - 2x_3 - 5x_4 - 1x_5 = -12$ $-1 \ -2 \ -7 \ -4 \ 1 \ -2 \ -115$ $145 \ 112$ $-6x_1 - 5x_2 - 1x_3 - 6x_4 = -59$ $-5x_1 - 4x_2 + 1x_3 - 3x_4 + 2x_5 = -47$ $4 \ 9 \ -1 \ X \ 9 \ -9 \ -4 \ = \ 95 \ -$ $131 \ -196$ $-7x_1 - 3x_2 + 8x_3 - 4x_4 = -52$ $8x_1 - 3x_2 - 6x_3 - 6x_4 - 2x_5 = 49$ $7 \ 4 \ -9 \ 5 \ -5 \ -4 \ -417$ $411 \ 176$ $2x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 3x_4 = 49$ $2x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 - 1x_5 = -13$ Вариант 6 $6x_1 - 4x_2 + 1x_3 - 7x_4 - 5x_5 = 103$	4. Найти матрицу X и сделать проверку: $6 \ 8 \ 6 \ 7 \ 7 \ 3 - 1 \ 5$ $2 \ 4 - 6 \ 3 \ -1 - 5 - 4 \ 4$ $1 \ 1 \ 1 - 5 \ -5 \ 8 \ 4 - 7$ $2 - 2 \ 3 \ 1 \ 3 - 5 - 3 - 3$
--	--	--	--

1. Решить каждую систему тремя способами: $-2x_1 + 8x_2 + 2x_3 = -20$ $-3x_1 - 2x_2 + 7x_3 = -26$ $-8x_1 - 5x_2 - 6x_3 = 78$	2. Вычислить определители: $8x_1 + 1x_2 - 8x_3 = -126$ $-6x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 69$ $6x_1 + 7x_2 - 1x_3 = -87$	3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку: $-6x_1 - 6x_2 + 2x_3 - 7x_4 = -27$ $-2x_1 - 8x_2 - 8x_3 + 7x_4 - 6x_5 = -29$ $-2 \ -8 \ -6 \ 6 \ 6 \ -6 \ -492$ $-96 \ 274$ $-5x_1 - 3x_2 + 8x_3 - 7x_4 = 35$ $6x_1 - 5x_2 + 1x_3 - 2x_4 - 6x_5 = 6$ $0 \ 3 \ -6 \ X \ 9 \ 0 \ -5 \ = \ 702$ $540 \ -711$ $-2x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 6x_4 = 58$ $-5x_1 + 7x_2 - 7x_3 + 2x_4 - 4x_5 = -34$ $-4 \ 0 \ 6 \ 3 \ -6 \ 4 \ -240 \ -$ $312 \ 356$ $-3x_1 - 5x_2 - 8x_3 - 8x_4 = -112$ $4x_1 + 3x_2 + 6x_3 - 5x_4 - 3x_5 = 4$ Вариант 7 $2x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 1x_4 + 2x_5 = -23$	4. Найти матрицу X и сделать проверку: $-3 \ 2 - 5 - 8 \ 1 - 7 \ 3 \ 2$ $-5 \ 3 \ 4 - 5 \ 5 - 2 - 1 - 5$ $-2 \ 1 \ 7 - 6 \ -4 - 7 - 2 - 6$ $-7 \ 8 - 5 \ 4 \ -7 \ 6 - 2 - 7$
---	---	---	--

1. Решить каждую систему тремя способами: $3x_1 - 2x_2 + 7x_3 = -36$ $8x_1 - 6x_2 - 7x_3 = -102$ $4x_1 - 5x_2 + 8x_3 = -69$	2. Вычислить определители: $6x_1 - 4x_2 - 5x_3 = -26$ $-7x_1 + 7x_2 - 5x_3 = 35$ $3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 1$	3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку: $-6x_1 - 4x_2 + 7x_3 + 2x_4 = -20$ $3x_1 - 6x_2 - 8x_3 + 4x_4 - 1x_5 = 68$ $0 \ -4 \ -2 \ -2 \ 7 \ 4 \ -72$ $-88 \ -208$ $-1x_1 + 4x_2 - 7x_3 - 2x_4 = -29$ $8x_1 + 2x_2 - 6x_3 + 3x_4 - 3x_5 = 46$ $-8 \ 9 \ -9 \ X \ -7 \ 0 \ -9 \ = -1297$ $1214 \ -532$ $-6x_1 - 7x_2 + 6x_3 - 8x_4 = -65$ $6x_1 + 1x_2 - 2x_3 - 8x_4 - 6x_5 = 60$ $2 \ -3 \ -4 \ 1 \ 3 \ 0 \ -77$ $-38 \ -188$ $-3x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 43$ $-4x_1 + 7x_2 + 1x_3 - 8x_4 - 5x_5 = -61$ Вариант 8 $-1x_1 + 1x_2 - 7x_3 - 7x_4 + 6x_5 = -26$	4. Найти матрицу X и сделать проверку: $-5 - 1 \ 8 - 4 \ -3 \ 8 \ 1 - 6$ $6 - 3 \ 8 - 1 \ 6 - 3 - 2 \ 1$ $6 \ 3 \ 6 - 5 \ 5 - 1 \ 4 - 3$ $-8 \ 5 - 3 \ 5 \ 7 - 4 - 1 - 3$
--	--	--	---

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$1x1-1x2-2x3= 7$	$-1x1-8x2-2x3= 72$
$2x1+8x2+5x3= -16$	$-5x1+5x2-6x3= -4$
$-1x1-4x2-4x3= 8$	$-8x1-6x2+8x3= 88$
	$-8 \ 6 \ -2 \ -1$
	$-4 \ 6 \ 4 \ 1$
	$7 \ 8 \ -6 \ -4$
	$-5 \ -2 \ 3 \ 7$
	$-6 \ 1 \ 2 \ 6$
	$8 \ -3 \ -1 \ -7$
	$-4 \ -4 \ -4 \ 4$
	$4 \ -3 \ -2 \ -6$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:	4. Найти матрицу X и сделать
проверку:	
$-5x1+6x2-8x3-2x4= -15$	$-6x1+7x2+8x3+8x4+2x5= 167$
$-43 \ 200$	$-1 \ 0 \ -5 \ -5 \ 1 \ 8 \ -75$
$3x1+2x2-6x3+4x4= -61$	$-4x1-5x2+1x3-2x4+2x5= -19$
$369 \ -504$	$-7 \ 4 \ 1 \ X \ 0 \ 6 \ 6 = -81 -$
$8x1-5x2-2x3+2x4= -9$	$-5x1-2x2+1x3+5x4+6x5= 60$
$156 \ 256$	$-6 \ -6 \ -8 \ -7 \ 3 \ -1 \ 100 -$
$4x1+5x2+4x3-7x4= -16$	$-3x1+6x2+1x3+2x4+7x5= 124$
	Вариант 9
	$-6x1+4x2-4x3+6x4-4x5= 20$

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$-8x1-1x2+3x3= -30$	$5x1-8x2+3x3= -77$
$-5x1+1x2-4x3= 26$	$-6x1-1x2+2x3= 17$
$-8x1+5x2-2x3= -15$	$-3x1-3x2-3x3= 12$
	$-6 \ 4 \ -6 \ -5$
	$2 \ 3 \ 7 \ -1$
	$-3 \ 7 \ -5 \ -8$
	$8 \ -3 \ -6 \ 5$
	$-1 \ 5 \ 8 \ 5$
	$-6 \ -6 \ -1 \ -6$
	$-8 \ -6 \ -5 \ -5$
	$-2 \ -1 \ -2 \ -4$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:	4. Найти матрицу X и сделать
проверку:	
$6x1+3x2+1x3+2x4= 9$	$2x1-3x2-7x3-4x4-2x5= -3$
$-37 \ -924$	$7 \ -9 \ 8 \ 0 \ 1 \ -9 \ -31$
$-2x1-7x2+5x3-2x4= 63$	$-1x1+2x2-2x3+6x4-1x5= -51$
$232 \ 84$	$-4 \ 8 \ 8 \ X \ -3 \ 5 \ -6 = -44$
$-8x1+6x2+3x3+3x4= -53$	$1x1-5x2-8x3-8x4+2x5= 51$
$155 \ -255$	$4 \ 7 \ -2 \ 4 \ -8 \ 0 \ -40$
$-1x1-4x2+6x3+7x4= 31$	$7x1-6x2-5x3+1x4+4x5= 96$
	Вариант 10
	$6x1+1x2+5x3-8x4+4x5= 87$

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$-3x1+6x2-5x3= 12$	$1x1-8x2+3x3= 50$
$-3x1+3x2+4x3= 69$	$6x1-3x2+3x3= 30$
$5x1-2x2+5x3= 14$	$5x1-3x2+7x3= 15$
	$-8 \ -8 \ 1 \ -3$
	$-6 \ 3 \ 6 \ -5$
	$-7 \ 8 \ -3 \ 2$
	$-6 \ -8 \ 8 \ 3$
	$3 \ -3 \ 1 \ -3$
	$1 \ -8 \ -7 \ 8$
	$6 \ 6 \ 1 \ -6$
	$7 \ -6 \ -7 \ 2$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:	4. Найти матрицу X и сделать
проверку:	
$5x1-2x2+1x3+5x4= -69$	$-3x1+2x2-4x3+2x4+5x5= 1$
$312 \ 263$	$-3 \ -2 \ 9 \ 8 \ -6 \ 2 \ 891 -$
$1x1+2x2-6x3-3x4= 91$	$-7x1+4x2+8x3-2x4-7x5= 13$
$-50 \ -29$	$1 \ 0 \ 1 \ X \ -9 \ 2 \ -5 = 51$
$3x1-8x2-1x3+2x4= -74$	$-8x1+7x2+4x3-6x4-6x5= 26$
$348 \ -21$	$6 \ -5 \ -5 \ 3 \ 1 \ 7 \ 251 -$
$8x1-7x2+1x3-7x4= -1$	$-2x1-4x2+5x3+5x4-1x5= -12$
	Вариант 11
	$-4x1+5x2-5x3-1x4-7x5= -34$

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$-5x1-7x2+1x3= -35$	$7x1-4x2-6x3= -29$
$3x1+1x2-8x3= -50$	$8x1-3x2+5x3= 53$
$5x1+3x2+1x3= 25$	$6x1-6x2-3x3= -15$
	$-1 \ -8 \ -5 \ 4$
	$7 \ -3 \ -7 \ -6$
	$-2 \ -8 \ 7 \ -2$
	$6 \ 8 \ 1 \ 4$
	$2 \ 2 \ -1 \ -6$
	$-6 \ 1 \ -2 \ 3$
	$-7 \ -8 \ 6 \ -1$
	$-7 \ -6 \ -1 \ 7$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:	4. Найти матрицу X и сделать
проверку:	
$-7x1-4x2-6x3+3x4= 30$	$-2x1+6x2+8x3-4x4-8x5= 32$
$360 \ -15$	$-1 \ 7 \ 3 \ 3 \ 7 \ 6 \ 21 -$
$8x1+2x2+2x3-2x4= -50$	$6x1-1x2-6x3+8x4-8x5= 2$
$566 \ 241$	$-7 \ -5 \ 5 \ X \ -1 \ 9 \ 6 = 283 -$
$-3x1+1x2-8x3-5x4= 84$	$6x1+6x2-8x3+8x4+1x5= -89$
$932 \ 716$	$8 \ -4 \ 8 \ -4 \ 9 \ -1 \ 232$
$-1x1-5x2+5x3+3x4= -52$	$-6x1+5x2-3x3-2x4-2x5= 0$
	Вариант 12
	$4x1+3x2-5x3+1x4+6x5= -75$

1. Решить каждую систему тремя способами:

$$\begin{aligned} 6x_1+7x_2-2x_3 &= 48 & 5x_1-8x_2+4x_3 &= 43 \\ -8x_1-4x_2+8x_3 &= -48 & -7x_1+6x_2+4x_3 &= -15 \\ -2x_1+5x_2+6x_3 &= 0 & 4x_1-3x_2+5x_3 &= 21 \end{aligned}$$

2. Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} -3 & -6 & 7 & 6 \\ 6 & -5 & 1 & 1 \\ -7 & -2 & -4 & -7 \\ 3 & 1 & 3 & -1 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} 5 & 1 & 3 & -8 \\ -4 & -7 & 8 & 2 \\ 5 & -4 & -5 & 6 \\ 8 & -6 & -1 & 4 \end{vmatrix}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:

$$\begin{aligned} 4x_1+4x_2-7x_3-1x_4 &= 17 & 7x_1+5x_2-5x_3-4x_4+4x_5 &= -31 & 4 & -8 & 8 & -5 & 6 & 7 & -484 & - \\ 224 & 48 & & & & & & & & & & \\ 7x_1-8x_2-2x_3-2x_4 &= -41 & -1x_1-7x_2+4x_3+3x_4-1x_5 &= 31 & 0 & -5 & 6 & X & -3 & 0 & 2 & = -359 \\ -2 & 183 & & & & & & & & & & \\ 6x_1+5x_2+2x_3-8x_4 &= -36 & -7x_1-5x_2-8x_3-6x_4-4x_5 &= 4 & -3 & 0 & 6 & 5 & 8 & 5 & -231 & \\ 156 & 270 & & & & & & & & & & \\ -5x_1+4x_2+7x_3-5x_4 &= 16 & 5x_1-8x_2-2x_3+1x_4-8x_5 &= -8 & \text{Вариант 13} & & & & & & & \\ -2x_1+3x_2-1x_3-4x_4-2x_5 &= 20 & & & & & & & & & & \end{aligned}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:

$$\begin{aligned} -2x_1-8x_2-2x_3 &= 12 & 3x_1-7x_2+3x_3 &= 20 \\ -2x_1+4x_2-3x_3 &= -55 & -1x_1-7x_2-3x_3 &= 22 \\ 8x_1-1x_2-2x_3 &= 47 & -8x_1-7x_2+8x_3 &= -82 \end{aligned}$$

2. Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} -6 & -6 & 7 & -7 \\ 1 & -6 & 6 & 7 \\ 7 & -4 & 4 & 7 \\ -6 & 2 & -5 & 6 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} -2 & -8 & 7 & -3 \\ -1 & -4 & 8 & 8 \\ -2 & -6 & 8 & -3 \\ 2 & -2 & -1 & -4 \end{vmatrix}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:

$$\begin{aligned} 5x_1+5x_2-2x_3+3x_4 &= -10 & -4x_1+4x_2+6x_3-5x_4+6x_5 &= -11 & 0 & -5 & -9 & 9 & 0 & -7 & 46 & - \\ 387 & -109 & & & & & & & & & & \\ -6x_1+3x_2-4x_3+2x_4 &= -2 & -8x_1-4x_2-8x_3-1x_4+2x_5 &= -5 & 2 & 4 & -8 & X & 7 & -9 & -3 & = 384 & - \\ 702 & -168 & & & & & & & & & & \\ -1x_1+1x_2+8x_3-2x_4 &= 44 & 5x_1+6x_2-1x_3+1x_4+1x_5 &= -16 & 4 & -2 & -6 & 6 & 0 & -3 & 328 & - \\ 414 & -246 & & & & & & & & & & \\ -4x_1-7x_2+8x_3-1x_4 &= 34 & 2x_1-3x_2-6x_3-3x_4+2x_5 &= 46 & \text{Вариант 14} & & & & & & & \\ 5x_1+4x_2+1x_3+5x_4-4x_5 &= -32 & & & & & & & & & & \end{aligned}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:

$$\begin{aligned} 8x_1+7x_2+4x_3 &= -45 & -7x_1-2x_2+5x_3 &= 33 \\ -4x_1+5x_2+8x_3 &= -63 & -7x_1+4x_2+2x_3 &= -6 \\ -5x_1-1x_2-5x_3 &= 33 & -5x_1+7x_2-4x_3 &= -48 \end{aligned}$$

2. Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} 2 & -7 & 1 & -4 \\ -5 & -7 & -1 & 8 \\ 5 & 7 & -3 & 5 \\ 1 & 7 & 3 & -7 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} 3 & 4 & 6 & 4 \\ 4 & 6 & -5 & -1 \\ -8 & 2 & 5 & -3 \\ 8 & -2 & 8 & 3 \end{vmatrix}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:

$$\begin{aligned} -5x_1+4x_2+8x_3+6x_4 &= -11 & -3x_1+1x_2+3x_3-7x_4-3x_5 &= -5 & 0 & 9 & 8 & 2 & -8 & -4 & -13 & \\ 1039 & 1307 & & & & & & & & & & \\ 8x_1-5x_2-2x_3+2x_4 &= 14 & 7x_1+1x_2+1x_3-3x_4-5x_5 &= 1 & -5 & 9 & 3 & X & 0 & 7 & 7 & = -128 \\ 744 & 632 & & & & & & & & & & \\ 8x_1+5x_2+5x_3+3x_4 &= -35 & 2x_1-4x_2+2x_3-2x_4-2x_5 &= 32 & 2 & 0 & 1 & -5 & 8 & -8 & 33 & \\ 68 & 164 & & & & & & & & & & \\ -6x_1-7x_2-7x_3-3x_4 &= 39 & -6x_1-3x_2+2x_3+6x_4+4x_5 &= 21 & \text{Вариант 15} & & & & & & & \\ -3x_1-4x_2-7x_3-3x_4+4x_5 &= 10 & & & & & & & & & & \end{aligned}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:

$$\begin{aligned} -8x_1+2x_2-4x_3 &= -64 & -6x_1-5x_2-3x_3 &= -14 \\ 5x_1+6x_2+4x_3 &= 97 & -7x_1-8x_2+5x_3 &= 71 \\ -7x_1+7x_2+5x_3 &= 52 & 4x_1+4x_2+6x_3 &= 42 \end{aligned}$$

2. Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} 2 & 7 & 7 & 8 \\ 7 & -3 & 6 & -2 \\ -3 & -8 & -2 & -7 \\ 7 & 8 & 3 & -6 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} -1 & -6 & 8 & 1 \\ -2 & 8 & 1 & 8 \\ 6 & 6 & 5 & -7 \\ -1 & -6 & -4 & 8 \end{vmatrix}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:

$$\begin{aligned} 8x_1-6x_2-3x_3+7x_4 &= 121 & 3x_1+3x_2-8x_3+2x_4-8x_5 &= 23 & 0 & -8 & -4 & -1 & 3 & 9 & 240 & \\ 228 & 1008 & & & & & & & & & & \\ 1x_1-3x_2-8x_3-4x_4 &= 42 & -4x_1-7x_2+2x_3-7x_4+4x_5 &= 87 & -1 & 2 & -2 & X & -6 & -3 & -9 & = 88 \\ 57 & 189 & & & & & & & & & & \\ -1x_1-8x_2-2x_3+6x_4 &= 52 & 7x_1-6x_2+2x_3-7x_4-2x_5 &= 84 & -9 & 7 & -2 & 3 & -6 & -9 & 90 & \\ 117 & 378 & & & & & & & & & & \\ 3x_1+2x_2+2x_3+8x_4 &= 58 & 4x_1+7x_2-8x_3-2x_4-8x_5 &= 23 & \text{Вариант 16} & & & & & & & \end{aligned}$$

$$7x_1 - 4x_2 + 7x_3 - 4x_4 + 2x_5 = 9$$

1. Решить каждую систему тремя способами:
- $$\begin{array}{rcl} 1x_1 - 5x_2 + 1x_3 = & 24 & -2x_1 - 2x_2 + 6x_3 = 16 \\ 7x_1 + 4x_2 + 3x_3 = & -108 & -8x_1 + 8x_2 + 1x_3 = 61 \\ 7x_1 + 4x_2 - 8x_3 = & -9 & 2x_1 - 1x_2 - 1x_3 = -12 \end{array}$$
2. Вычислить определители:
- $$\begin{vmatrix} -5 & 3 & -8 & -4 & 3 & 7 & -2 & 7 \\ 6 & 3 & 8 & -3 & -1 & 5 & 2 & 8 \\ 5 & 2 & 1 & -1 & -7 & 2 & 4 & -8 \\ -8 & -8 & 1 & -6 & -6 & 2 & 7 & 1 \end{vmatrix}$$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:
- $$\begin{array}{rcl} 4x_1 + 4x_2 - 4x_3 + 8x_4 = & -60 & -1x_1 + 7x_2 + 3x_3 + 4x_4 - 7x_5 = 12 & 2 & 7 & -1 & 5 & -7 & -4 & -296 \\ 392 & 29 & & & & & & & & \\ -3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 = & 5 & -3x_1 + 2x_2 - 7x_3 - 8x_4 + 3x_5 = -45 & -5 & 3 & 6 & X & -1 & 0 & -6 = 16 \\ 483 & -264 & & & & & & & & \\ -5x_1 - 4x_2 + 4x_3 - 2x_4 = & 67 & -1x_1 + 7x_2 - 8x_3 + 8x_4 - 7x_5 = 22 & 1 & -7 & -9 & 5 & 0 & -3 & 196 - \\ 882 & 126 & & & & & & & & \\ 3x_1 - 8x_2 - 2x_3 - 3x_4 = & -27 & 3x_1 + 5x_2 - 4x_3 + 5x_4 - 7x_5 = -8 & \text{Вариант 17} & & & & & & \\ & & 3x_1 + 3x_2 - 6x_3 + 4x_4 + 8x_5 = 79 & & & & & & & \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:
- $$\begin{array}{rcl} -8x_1 + 4x_2 + 5x_3 = & -49 & 4x_1 - 2x_2 + 7x_3 = 47 \\ -7x_1 + 7x_2 + 4x_3 = & -43 & 3x_1 + 7x_2 + 6x_3 = 39 \\ -1x_1 + 7x_2 - 7x_3 = & 56 & 6x_1 - 8x_2 + 6x_3 = 48 \end{array}$$
2. Вычислить определители:
- $$\begin{vmatrix} 4 & -8 & 3 & -8 & -6 & -5 & -2 & -2 \\ -1 & 2 & 3 & -1 & 3 & -2 & -2 & -5 \\ -2 & -8 & -4 & -1 & -4 & -2 & 6 & 1 \\ -1 & 3 & -4 & 5 & -2 & 2 & -3 & 8 \end{vmatrix}$$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:
- $$\begin{array}{rcl} -8x_1 + 8x_2 - 3x_3 + 7x_4 = & 56 & 1x_1 - 5x_2 - 4x_3 + 4x_4 - 3x_5 = -34 & 5 & -8 & 2 & 2 & -8 & -3 & 268 - \\ 246 & -324 & & & & & & & & \\ 5x_1 - 6x_2 + 2x_3 + 6x_4 = & 13 & 4x_1 - 7x_2 - 7x_3 - 7x_4 - 2x_5 = 81 & -2 & 5 & 5 & X & 6 & -7 & 3 = -146 \\ 15 & -33 & & & & & & & & \\ -2x_1 + 7x_2 - 4x_3 - 7x_4 = & 8 & -2x_1 + 8x_2 - 8x_3 - 1x_4 - 6x_5 = -12 & 0 & -7 & 4 & 0 & -6 & 2 & 204 - \\ 313 & -244 & & & & & & & & \\ 7x_1 - 2x_2 + 8x_3 + 6x_4 = & -11 & -6x_1 + 1x_2 + 7x_3 + 2x_4 - 5x_5 = -91 & \text{Вариант 18} & & & & & & \\ & & -2x_1 + 5x_2 - 2x_3 - 3x_4 - 7x_5 = -20 & & & & & & & \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:
- $$\begin{array}{rcl} -6x_1 - 7x_2 - 5x_3 = & -29 & 1x_1 - 5x_2 - 5x_3 = 54 \\ -6x_1 + 5x_2 + 7x_3 = & 55 & 2x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 20 \\ -4x_1 - 5x_2 - 8x_3 = & -39 & 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 = -10 \end{array}$$
2. Вычислить определители:
- $$\begin{vmatrix} 2 & 4 & 6 & 8 & -8 & -1 & 6 & -3 \\ -6 & -1 & 4 & -6 & 4 & -8 & -5 & -1 \\ 8 & 5 & 8 & 7 & 3 & 8 & 7 & -3 \\ -6 & -1 & -8 & 4 & -4 & -4 & -4 & -5 \end{vmatrix}$$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:
- $$\begin{array}{rcl} 4x_1 + 5x_2 - 8x_3 - 7x_4 = & 3 & 5x_1 - 8x_2 + 8x_3 + 5x_4 - 2x_5 = -23 & -9 & 8 & 1 & -2 & 7 & -4 & -150 \\ 633 & -780 & & & & & & & & \\ 1x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 1x_4 = & -13 & -1x_1 - 4x_2 - 7x_3 + 7x_4 + 3x_5 = -110 & -4 & 1 & 1 & X & 0 & -6 & 8 = -102 \\ 33 & -276 & & & & & & & & \\ -2x_1 + 8x_2 + 7x_3 - 4x_4 = & -54 & 7x_1 + 5x_2 - 5x_3 + 2x_4 + 2x_5 = -97 & -4 & -9 & 3 & 6 & 9 & 0 & -234 - \\ 921 & 4 & & & & & & & & \\ -3x_1 + 7x_2 + 1x_3 - 3x_4 = & -56 & 2x_1 + 2x_2 - 1x_3 - 8x_4 + 3x_5 = 37 & \text{Вариант 19} & & & & & & \\ & & 4x_1 - 6x_2 + 5x_3 + 8x_4 + 5x_5 = -101 & & & & & & & \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:
- $$\begin{array}{rcl} 4x_1 + 7x_2 - 6x_3 = & -26 & 6x_1 - 3x_2 - 7x_3 = 40 \\ -3x_1 + 8x_2 - 1x_3 = & -38 & 8x_1 + 1x_2 + 2x_3 = -11 \\ 4x_1 - 8x_2 - 5x_3 = & 60 & -6x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -48 \end{array}$$
2. Вычислить определители:
- $$\begin{vmatrix} 3 & -2 & -1 & 3 & 1 & 6 & 5 & 1 \\ 4 & -8 & 5 & -7 & -7 & 8 & 7 & -4 \\ 2 & 3 & 4 & -6 & -7 & -7 & -2 & -6 \\ -6 & 5 & 3 & 3 & 2 & 2 & -8 & 1 \end{vmatrix}$$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:
- $$\begin{array}{rcl} 1x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 5x_4 = & 42 & 6x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 3x_4 + 8x_5 = 64 & 2 & -4 & 2 & 9 & 0 & 9 & -334 \\ -32 & -414 & & & & & & & & \\ 1x_1 + 2x_2 + 1x_3 - 1x_4 = & -20 & 2x_1 - 5x_2 - 5x_3 + 4x_4 - 2x_5 = -9 & 7 & 1 & -4 & X & 8 & 4 & -6 = -620 - \\ 220 & 348 & & & & & & & & \\ 5x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 1x_4 = & -37 & 1x_1 - 6x_2 - 8x_3 + 3x_4 - 5x_5 = -49 & -9 & 5 & 3 & 0 & 0 & -6 & 857 \\ 208 & 165 & & & & & & & & \\ -3x_1 - 1x_2 - 8x_3 - 7x_4 = & -5 & 5x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 2x_4 - 8x_5 = -51 & \text{Вариант 20} & & & & & & \\ & & -1x_1 - 1x_2 + 1x_3 - 7x_4 - 4x_5 = -77 & & & & & & & \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$4x_1+2x_2-3x_3=9$	$6\ 4\ 3\ 8$
$6x_1-4x_2+3x_3=-65$	$-2\ -7\ 2\ 4$
$7x_1-7x_2-5x_3=-69$	$-8\ 2\ 5\ -5$
$1x_1+7x_2+3x_3=-50$	$5\ -4\ 8\ 8$
$7x_1-8x_2-4x_3=46$	$-5\ 2\ -8\ -1$
$4x_1+5x_2+5x_3=-68$	$-2\ -1\ 1\ -5$
	$7\ 5\ 7\ 4$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:	4. Найти матрицу X и сделать
$4x_1+3x_2+8x_3-7x_4=-125$	$6\ -5\ 0\ -3\ 2\ -6\ -11\ -$
$-1x_1+7x_2-8x_3+7x_4+2x_5=23$	$244\ -154$
$-5x_1-8x_2+4x_3+2x_4=0$	$1\ 2\ -7\ X\ -2\ -8\ -8\ =\ -225$
$-2x_1+3x_2+3x_3-1x_4-5x_5=-70$	$-92\ -646$
$-1x_1+6x_2+7x_3-1x_4=-96$	$3\ 6\ 0\ 1\ 5\ 2\ -150\ -$
$4x_1+3x_2+3x_3+2x_4+2x_5=-69$	$360\ -468$
$-5x_1+5x_2-6x_3-3x_4=3$	Вариант 21
$8x_1-1x_2+5x_3+3x_4-7x_5=-148$	
$1x_1+1x_2-3x_3+4x_4+5x_5=39$	

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$7x_1+8x_2+8x_3=-37$	$-3\ -4\ 2\ -5$
$3x_1+4x_2+5x_3=-27$	$-4\ -7\ 5\ -5$
$-4x_1-2x_2+8x_3=-62$	$3\ 6\ 6\ -3$
$7x_1+3x_2-6x_3=-66$	$3\ -8\ 7\ -3$
$5x_1+6x_2-7x_3=-46$	$-3\ -5\ 5\ 2$
$-7x_1+8x_2+3x_3=74$	$3\ -2\ 1\ 2$
	$-3\ -5\ 5\ 7$
	$-7\ -7\ 8\ -7$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:	4. Найти матрицу X и сделать
$-5x_1+6x_2+8x_3-4x_4=26$	$-7\ 8\ -3\ -9\ 1\ 6\ -558\ -$
$-1x_1+7x_2-5x_3+4x_4-4x_5=61$	$266\ -146$
$7x_1-3x_2+5x_3+4x_4=102$	$-7\ -3\ 7\ X\ -9\ 9\ 6\ =\ 1647\ -$
$5x_1-5x_2+7x_3-2x_4+4x_5=-79$	$911\ -1196$
$-7x_1+2x_2-8x_3+7x_4=-42$	$-5\ 8\ -1\ 2\ -9\ -3\ -1\ 27$
$1x_1+1x_2+3x_3-5x_4+4x_5=-5$	$429\ 514$
$-2x_1+8x_2-5x_3+3x_4=29$	Вариант 22
$-2x_1-2x_2-5x_3+2x_4-4x_5=6$	
$5x_1+5x_2-7x_3-2x_4-3x_5=-2$	

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$-8x_1+5x_2-2x_3=-67$	$-1\ 2\ -4\ -2$
$1x_1-4x_2-4x_3=60$	$3\ -4\ -8\ -7$
$3x_1-7x_2-1x_3=80$	$5\ 2\ -2\ -8$
$-4x_1-3x_2-1x_3=0$	$-5\ 8\ -6\ 4$
$6x_1-4x_2+7x_3=-53$	$-6\ -1\ -8\ 6$
$-8x_1+8x_2+6x_3=2$	$1\ 5\ 3\ -4$
	$7\ 7\ 6\ -6$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:	4. Найти матрицу X и сделать
$-1x_1-6x_2+2x_3+8x_4=-91$	$-1\ 8\ 1\ 3\ -2\ 0\ -404\ -$
$-1x_1+2x_2+8x_3+5x_4-5x_5=139$	$541\ -10$
$-4x_1-4x_2-2x_3+1x_4=-67$	$-3\ -1\ 0\ X\ 7\ 9\ 2\ =\ -124$
$7x_1+5x_2+6x_3+3x_4-8x_5=156$	$143\ 226$
$-3x_1-6x_2+3x_3+4x_4=-67$	$-7\ 9\ 0\ -5\ 3\ 9\ -788\ -$
$8x_1-8x_2-2x_3+3x_4-2x_5=-38$	$573\ 346$
$8x_1-5x_2+2x_3+1x_4=10$	Вариант 23
$-2x_1-4x_2-3x_3+3x_4-5x_5=9$	
$3x_1+2x_2-3x_3-2x_4-2x_5=-4$	

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:
$7x_1+5x_2-4x_3=87$	$7\ -7\ -6\ -6$
$-3x_1+3x_2-3x_3=12$	$-7\ 1\ 4\ 6$
$-5x_1-3x_2-5x_3=-20$	$7\ 2\ -4\ -3$
$-2x_1+1x_2-1x_3=-14$	$4\ -8\ 7\ 8$
$8x_1-4x_2+2x_3=66$	$-4\ 5\ -8\ -8$
$8x_1+5x_2-6x_3=61$	$-2\ -1\ 6\ 1$
	$-4\ 8\ 4\ -1$
	$-4\ -3\ 8\ 4$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:	4. Найти матрицу X и сделать
$8x_1-7x_2-6x_3-8x_4=-132$	$7\ -5\ 6\ 6\ 1\ -9\ 8\ -606\ -$
$6x_1+2x_2-3x_3-4x_4-3x_5=7$	$229\ -651$
$8x_1+6x_2-4x_3+1x_4=-67$	$-3\ -7\ -2\ X\ 0\ -3\ -3\ =\ -79$
$7x_1+2x_2+4x_3-4x_4+7x_5=-31$	$544\ -539$
$-2x_1+8x_2+6x_3+3x_4=99$	$-8\ 9\ 8\ -3\ -8\ -1\ -7\ 650\ -$
$-4x_1-3x_2+8x_3-3x_4-8x_5=-8$	$775\ 1435$
$-2x_1+5x_2-6x_3+7x_4=-15$	Вариант 24
$-8x_1+6x_2-1x_3-5x_4+2x_5=-82$	
$-3x_1+8x_2+4x_3+6x_4+3x_5=-65$	

1. Решить каждую систему тремя способами:		2. Вычислить определители:	
$-7x_1+6x_2+4x_3=6$	$2x_1+7x_2+2x_3=-27$	$\begin{vmatrix} 4 & -1 & 1 & 3 \\ 6 & 3 & -3 & 6 \\ -8 & 8 & -5 & -5 \\ -8 & 8 & 4 & -6 \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} 6 & 3 & -3 & 6 \\ 2 & 5 & 5 & 8 \\ 8 & 7 & -1 & 5 \\ 3 & 3 & 5 & -8 \end{vmatrix}$
$2x_1-1x_2+7x_3=57$	$-2x_1-1x_2+8x_3=-13$		
$-4x_1-1x_2+3x_3=49$	$-8x_1-1x_2-4x_3=-31$		
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:		4. Найти матрицу X и сделать	
$-7x_1-1x_2+7x_3-2x_4=-43$	$3x_1-4x_2-7x_3+4x_4+3x_5=-71$	$\begin{vmatrix} -6 & 2 & -4 & 6 & -5 & 1 \\ -7 & 3 & 5 & X & 4 & -3 & -2 \\ 1 & -1 & 6 & 4 & -2 & -4 \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} 208 & - \\ 450 & - \\ 88 & - \end{vmatrix}$
$138 -104$	$4x_1+1x_2-4x_3-4x_4=7$	$-5x_1-4x_2+8x_3+2x_4+1x_5=110$	
$392 \ 121$	$2x_1-1x_2+1x_3-3x_4=-29$	$1x_1+8x_2-8x_3+7x_4+8x_5=23$	
$121 \ 180$	$-3x_1-5x_2+6x_3-3x_4=-77$	$7x_1+1x_2-6x_3-4x_4+6x_5=-141$	Вариант 25
		$3x_1-7x_2+1x_3+1x_4-5x_5=-41$	

4. Индивидуальное расчетное задание "Функции нескольких переменных"

Оформление в отдельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

1.1. Для приведенных уравнений установить, какие поверхности они изображают, и построить эти поверхности

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. $2x+3y-4z-12=0$ | 2. $3x-4y+5z-2=0$ |
| 3. $2x+7y-6z=0$ | 4. $2y+11z=0$ |
| 5. $x+4y-2z-20=0$ | 6. $x^2+y^2=2x$ |
| 7. $x^2+y^2+z^2-6x-4y=0$ | 8. $x^2+y^2+z^2=2x+2y+2z$ |
| 9. $x^2+y^2=z$ | 10. $x^2+y^2+z^2=z$ |
| 11. $x^2+z^2=2z$ | 12. $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=z$ |
| 13. $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{25}=1$ | 14. $x^2-y^2=2z$ |
| 15. $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}+z^2=1$ | 16. $\frac{x^2}{4}+y^2-z^2=1$ |
| 17. $x^2+y^2-z^2=0$ | 18. $x^2+z^2=4y^2$ |
| 19. $x^2+y^2-z^2+1=0$ | 20. $x^2+z^2-y^2=4$ |
| 21. $\frac{x^2}{9}+\frac{z^2}{4}-\frac{y^2}{25}=-1$ | 22. $x^2-y^2-z^2=25$ |
| 23. $y^2-x^2=2z$ | 24. $z^2-x^2=2y$ |

25. $x + y + z = 1$

1.2. Найти области определения функций

1. $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$

2. $z = \frac{1}{x + y}$

3. $z = \sqrt{x^2 - y^2}$

4. $z = \sqrt{xy}$

5. $z = \sqrt{x} + y$

6. $z = \sqrt{a^2 - x^2 - y^2}$

7. $z = \frac{1}{1 + x^2 + y^2}$

8. $z = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 - a^2}}$

9. $z = \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}}$

10. $z = \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}}$

11. $x = \arcsin \frac{y}{x^2}$

12. $z = \ln(x + y)$

13. $u = \ln(z^2 - x^2 - y^2 - 1)$

14. $u = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2 - y^2 + z^2}}$

15. $u = \frac{x + y - z}{\sqrt{4 - x^2 - y^2 - z^2}}$

16. $z = \sqrt{x^2 + y^2} - 1$

17. $z = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2 - y^2}}$

18. $z = \arcsin(x + y)$

18. $z = \sqrt{\cos(x^2 + y^2)}$

20. $z = \ln(-x + y)$

21. $z = y + \sqrt{x}$

22. $u = \sqrt{a^2 - x^2 - y^2 - z^2}$

23. $u = \sqrt{x + y + z}$

24. $z = \arcsin\left(\frac{x}{y^2}\right)$

25. $u = \ln(2z^2 - 6x^2 - 3y^2 - 6)$

1.3. Вычислить пределы

1. $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 y}{x^2 + y^2}$

2. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} (1 + xy)^{\frac{1}{4xy}}$

3. $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\operatorname{tg}(2xy)}{x^2 y}$

4. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} \frac{\sin(x^2 y)}{x^2}$

5. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} (1 + x^2 + y^2)^{\frac{1}{x^2 + y^2}}$

6. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{\sqrt{x^2 + y^2} + 1} - 1$

7. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} (1 + xy^2)^{\frac{y}{x^2 y + y^2}}$

8. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 2}} (1 + xy)^{\frac{2}{x^2 + y}}$

9. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{\sqrt{xy} + 1} - 1$

10. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{2 - \sqrt{xy} + 4}{xy}$

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| 11. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(xy)}{x}$ | 12. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(xy)}{xy}$ |
| 13. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + 2x - xy - 2y}$ | 14. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 + 4y}{2xy - 1}$ |
| 15. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x}{y}$ | 16. | $\lim_{\substack{x \rightarrow -2 \\ y \rightarrow 1}} x^2 y$ |
| 17. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} (x^2 + y^2)$ | 18. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{2 - \sqrt{xy + 4}}{xy}$ |
| 19. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{\sqrt{xy} + 1} - 1$ | 20. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 2}} (1 + xy)^{\frac{2}{x^2 + y}}$ |
| 21. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} (1 + xy^2)^{\frac{y}{x^2 + y^2}}$ | 22. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 + 4y}{2xy - 1}$ |
| 23. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + 2x - xy - 2y}$ | 24. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(xy)}{xy}$ |
| 25. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} \frac{\sin(x^2 y)}{x^2}$ | | |

1.4. Найти частные производные функций нескольких переменных

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| 1. | $z = x^3 + 3x^2 y - y^3$ | 2. | $z = \frac{y}{x}$ |
| 3. | $z = \frac{xy}{x - y}$ | 4. | $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ |
| 5. | $z = \sin(x + y)$ | 6. | $z = x^2 y$ |
| 7. | $z = x^2 y^3 + x^3 y$ | 8. | $z = \frac{x + y}{x - y}$ |
| 9. | $z = \frac{xy}{x + y}$ | 10. | $z = x^2 \sin y$ |
| 11. | $z = e^{-xy}$ | 12. | $z = xy e^{x+2y}$ |
| 13. | $z = e^{-\frac{y}{x}}$ | 14. | $z = \ln(x + \ln y)$ |
| 15. | $z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}$ | 16. | $z = x e^{-xy}$ |
| 17. | $z = x^2 - 2xy - y^2$ | 18. | $z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ |
| 19. | $z = \sqrt{\frac{x}{y}}$ | 20. | $z = 2x^3 + 3x^2 y + 6xy - y^3$ |
| 21. | $z = \sqrt{x^2 + y^2} - 1$ | 22. | $z = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2 - y^2}}$ |
| 23. | $z = \arcsin(x + y)$ | 24. | $z = \sqrt{\cos(x^2 + y^2)}$ |

25. $z = \ln(-x + y)$

1.5. Найти дифференциал функции dz

- | | | |
|--|--|--------------------------------------|
| 1. $z = xy^2$; | 2. $z = -xy$; | 3. $z = \sqrt{x^2 - y^2}$; |
| 4. $z = \sin xy^2$; | 5. $z = \operatorname{tg} \frac{x}{y}$; | 6. $z = \ln(x + 5y^2)$; |
| 7. $z = y^x$; | 8. $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{\sqrt{x}}$; | 9. $z = -xy \cos xy$; |
| 10. $z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$; | 11. $z = \ln \operatorname{tg} \frac{x+y}{x-y}$; | 12. $z = \arccos \frac{x-y}{2x+y}$; |
| 13. $z = \ln(x^2 + y^2)$; | 14. $z = \ln \operatorname{tg} \left(\frac{y}{x} \right)$; | 15. $z = \sin(x^2 + y^2)$; |
| 16. $z = x^y$; | 17. $z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})$; | 18. $z = e^{xy}$; |
| 19. $z = x^2 y^3$; | 20. $z = x^2 y$; | 21. $z = \sqrt{x^3 - y^3}$; |
| 22. $z = \sin x^2 y^3$; | 23. $z = \operatorname{tg} \frac{x^3}{y}$; | 24. $z = \ln(x^2 + 2y)$ |
| 25. $z = y^{3x}$; | | |

1.6. Найти частные производные второго порядка

- | | | |
|---|---|-----------------------------------|
| 1. $z = \frac{x^2}{1-2y}$; | 2. $z = \sin x \cos y$; | 3. $z = x + y + \frac{xy}{x+y}$; |
| 4. $z = xe^y$; | 5. $z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x}$; | 6. $z = \ln(x + e^{xy})$ |
| 7. $z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x^2}$; | 8. $z = \ln(x + e^{2xy})$; | 9. $z = x^{2y}$ |
| 10. $z = e^x(\cos y + x \sin y)$; | 11. $z = \frac{x^2}{y^2}$; | 12. $z = \ln(x - 2y)$; |
| 13. $z = \frac{x^2}{1-y}$; | 14. $z = x^2 \sin \sqrt{y}$; | 15. $z = y^{x^2}$; |
| 16. $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$; | 17. $z = e^x \cos y$; | 18. $z = \sin(x^2 + y^2)$; |
| 19. $z = x \ln \frac{y}{x}$; | 20. $z = y \ln x$; | 21. $z = x \ln \frac{y}{x}$; |
| 22. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$; | 23. $z = -x + xy$; | 24. $z = e^{x+y^2}$; |
| 25. $z = x \sin^2 y$; | | |

1.7. Найти экстремумы функций

1. $z = \sin x + \cos y + \cos(x - y)$ при $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$; $0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}$;

2. $z = \sin x + \sin y + \sin(x+y)$ при $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$; $0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}$;
3. $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$;
4. $z = 2xy - 4x - 2y$;
5. $z = 3x + 6y - x^2 - xy + y^2$;
6. $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$;
7. $z = x^3 - y^3 - 3xy$;
8. $z = e^{\frac{x}{2}}(x+y^2)$;
9. $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$;
10. $z = xy(1-x-y)$;
11. $z = y^2 - x^2 + xy - 2x - 6y$;
12. $z = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y$;
13. $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - 3y$;
14. $z = x^2 + y^2$, $\frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1$;
15. $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$, $x = 0$, $y = 0$, $2x + 2y - 12 = 0$;
16. $z = xy + x + y$, квадрат $x = 1$, $x = 2$, $y = 2$, $y = 3$;
17. $z = xy$ в круге $x^2 + y^2 \leq 1$;
18. $z = x^2 + 3y^2 + x - y$, в треугольнике $x = 1$, $y = 1$, $x + y = 1$;
19. $z = 1 - x^2 - y^2$ в круге $(x-1)^2 + (y-1)^2 \leq 1$;
20. $z = \sin x + \sin y + \sin(x+y)$ в области $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$; $0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}$
21. $z = \sin x + \sin y + \cos(x+y)$ в области $0 \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$; $0 \leq y \leq \frac{3\pi}{2}$;
22. $z = \cos x \cos y \cos(x+y)$ в области $0 \leq x \leq \pi$; $0 \leq y \leq \pi$;
23. $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$;
24. $z = 2xy - 4x - 2y$;

$$25. \quad z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$$

5. Индивидуальное расчетное задание "Неопределенный интеграл".

30 задач, номера которых генерируются случайным образом, из источника О-3, страницы 129 – 144.

Оформление в отдельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

6. Индивидуальное расчетное задание "Дифференциальные уравнения".

Задача 1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

- | | |
|---|--|
| 1.1. $4xdx - 3ydy = 3x^2y - 2xy^2 dx;$ | 1.2. $x\sqrt{1+y^2} + yy' \sqrt{1+x^2} = 0;$ |
| 1.3. $\sqrt{4+y^2} dx - ydy = x^2 ydy;$ | 1.4. $\sqrt{3+y^2} dx - ydy = x^2 ydy;$ |
| 1.5. $6xdx - 6ydy = 2x^2 ydy - 3xy^2 dx;$ | 1.6. $x\sqrt{3+y^2} dx + y\sqrt{2+x^2} dy = 0;$ |
| 1.7. $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x} dx = 0;$ | 1.8. $y'y\sqrt{\frac{1-x^2}{1-x^2}} + 1 = 0;$ |
| 1.9. $6xdx - 6ydy = 3x^2 ydy - 2xy^2 dx;$ | 1.10. $x\sqrt{5+y^2} dx + y\sqrt{4+x^2} dy = 0;$ |
| 1.11. $y(4+e^x)dy - edx = 0;$ | 1.12. $\sqrt{4-x^2} y' + xy^2 + x = 0;$ |
| 1.13. $2xdx - 2ydy = x^2 ydy - 2xy^2 dx;$ | 1.14. $x\sqrt{4+y^2} dx + y\sqrt{1+x^2} dy = 0;$ |
| 1.15. $(e^x + 8)dy - ye^x dx = 0;$ | 1.16. $\sqrt{5+y^2} + y'y\sqrt{1-x^2} = 0;$ |
| 1.17. $6xdx - ydy = yx^2 dy - 3xy^2 dx;$ | 1.18. $y \ln y + xy' = 0;$ |
| 1.19. $(1+y^2)y' = ye^x;$ | 1.20. $\sqrt{1-x^2} y' + xy^2 + x = 0;$ |
| 1.21. $6xdx + 2ydy = 2yx^2 dy - 3xy^2 dx;$ | 1.22. $y(1 + \ln y) + xy' = 0;$ |
| 1.23. $(3+e^x)yy' = e^x;$ | 1.24. $\sqrt{3+y^2} + \sqrt{1-x^2} yy' = 0;$ |
| 1.25. $xdx - ydy = yx^2 dy - xy^2 dx;$ | 1.26. $\sqrt{5+y^2} dx + 4(x^2 y + y)dy = 0;$ |
| 1.27. $(1+e^x)yy' = e^x;$ | 1.28. $3(x^2 y + y)dy + \sqrt{2+y^2} dx = 0;$ |
| 1.29. $2xdx - ydy = yx^2 dy - xy^2 dx;$ | 1.30. $2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2} y' = 0;$ |
| 1.31. $20xdx - 3ydy = 3x^2 ydy - 5xy^2 dx;$ | |

Задача 2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

- | | |
|--|---|
| 2.1. $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2;$ | 2.2. $xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2};$ |
| 2.3. $y' = \frac{x+y}{x-y};$ | 2.4. $xy' = \sqrt{y^2 + x^2} + y;$ |
| 2.5. $2y' = \frac{y^2}{x^2} + 6\frac{y}{x} + 3;$ | 2.6. $xy' = \frac{3y^3 + 4yx^2}{2y^2 + 2x^2};$ |
| 2.7. $y' = \frac{x+2y}{2x-y};$ | 2.8. $xy' = 2\sqrt{y^2 + x^2} + y;$ |
| 2.9. $3y' = \frac{y^2}{x^2} + 8\frac{y}{x} + 4;$ | 2.10. $xy' = \frac{3y^3 + 6yx^2}{2y^2 + 4x^2};$ |

$$2.11. y' = \frac{x^2 + xy - y^2}{x^2 - 2xy};$$

$$2.13. y' = \frac{y^2}{x^2} + 6\frac{y}{x} + 6;$$

$$2.15. y' = \frac{x^2 + 2xy - y^2}{2x^2 - 2xy};$$

$$2.17. 2y' = \frac{y^2}{x^2} + 8\frac{y}{x} + 8;$$

$$2.19. y' = \frac{x^2 + 3xy - y^2}{3x^2 - 2xy};$$

$$2.21. y' = \frac{y^2}{x^2} + 8\frac{y}{x} + 12;$$

$$2.23. y' = \frac{x^2 + xy - 3y^2}{x^2 - 4xy};$$

$$2.25. 4y' = \frac{y^2}{x^2} + 10\frac{y}{x} + 5;$$

$$2.27. y' = \frac{x^2 + xy - 5y^2}{x^2 - 6xy};$$

$$2.29. 3y' = \frac{y^2}{x^2} + 10\frac{y}{x} + 10;$$

$$2.31. y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy};$$

$$2.12. xy' = \sqrt{y^2 + 2x^2} + y;$$

$$2.14. xy' = \frac{3y^3 + 8yx^2}{2y^2 + 4x^2};$$

$$2.16. xy' = 3\sqrt{y^2 + x^2} + y;$$

$$2.18. xy' = \frac{3y^3 + 10yx^2}{2y^2 + 5x^2};$$

$$2.20. xy' = 3\sqrt{y^2 + 2x^2} + y;$$

$$2.22. xy' = \frac{3y^3 + 12yx^2}{2y^2 + 6x^2};$$

$$2.24. xy' = 2\sqrt{y^2 + 3x^2} + y;$$

$$2.26. xy' = \frac{3y^3 + 14yx^2}{2y^2 + 7x^2};$$

$$2.28. xy' = 4\sqrt{y^2 + x^2} + y;$$

$$2.30. xy' = 4\sqrt{y^2 + 2x^2} + y;$$

Задача 3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

$$3.1. y' = \frac{x + 2y - 3}{2x - 2};$$

$$3.2. y' = \frac{x + y - 2}{2x - 2};$$

$$3.3. y' = \frac{3y - x - 4}{3x + 3};$$

$$3.4. y' = \frac{2y - 2}{x + y - 2};$$

$$3.5. y' = \frac{x + y - 2}{3x - y - 2};$$

$$3.6. y' = \frac{2x + y - 3}{x - 1};$$

$$3.7. y' = \frac{x + 7y - 8}{9x - y - 8};$$

$$3.8. y' = \frac{x + 3y + 4}{3x - 6};$$

$$3.9. y' = \frac{3y + 3}{2x + y - 1};$$

$$3.10. y' = \frac{x + 2y - 3}{4x - y - 3};$$

$$3.11. y' = \frac{x - 2y + 3}{-2x - 2};$$

$$3.12. y' = \frac{x + 8y - 9}{10x - y - 9};$$

$$3.13. y' = \frac{2x + 3y - 5}{5x - 5};$$

$$3.14. y' = \frac{4y - 8}{3x + 2y - 7};$$

$$3.15. y' = \frac{x + 3y - 4}{5x - y - 4};$$

$$3.16. y' = \frac{x + 2y - 3}{x - 1};$$

$$3.17. y' = \frac{y - 2x + 3}{x - 1};$$

$$3.18. y' = \frac{3x + 2y - 1}{x + 1};$$

$$3.19. y' = \frac{5y + 5}{4x + 5y - 1};$$

$$3.20. y' = \frac{x + 4y - 5}{6x - y - 5};$$

3.21. $y' = \frac{x+y+2}{x+1};$

3.23. $y' = \frac{2x+y-3}{2x-1};$

3.25. $y' = \frac{x+5y-6}{7x-y-6};$

3.27. $y' = \frac{2x+2-1}{2x-2};$

3.29. $y' = \frac{6y-6}{5x+4y-9};$

3.31. $y' = \frac{y+2}{2x+y-4};$

3.22. $y' = \frac{2x+y-3}{4x-4};$

3.24. $y' = \frac{y}{2x+2y-2};$

3.26. $y' = \frac{x+y-4}{x-2};$

3.28. $y' = \frac{3y-2x+1}{3x+3};$

3.30. $y' = \frac{x+6y-7}{8x-y-7};$

Задача 4. Найти решение задачи Коши.

4.1. $y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0;$

4.2. $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0;$

4.3. $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, y(0) = 0;$

4.4. $y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2};$

4.5. $y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x, y(-) = \frac{3}{2};$

4.6. $y' - \frac{y}{x+1} = e^x(x+1), y(0) = 1;$

4.7. $y' - \frac{y}{x} = x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1;$

4.8. $y' + \frac{y}{x} = \sin x, y(\pi) = \frac{1}{\pi};$

4.9. $y' + \frac{y}{2x} = x^2, y(1) = 1;$

4.10. $y' + \frac{2xy}{1+x^2} = \frac{2x^2}{1+x^2}, y(0) = \frac{2}{3};$

4.11. $y' - \frac{2x-5}{x^2} y = 5, y(2) = 4;$

4.12. $y' + \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x} e^x, y(1) = e;$

4.13. $y' - \frac{y}{x} = -2 \frac{\ln x}{x}, y(1) = 1;$

4.14. $y' - \frac{y}{x} = \frac{12}{x^3}, y(1) = 4;$

4.15. $y' + \frac{2y}{x} = x^3, y(1) = -\frac{5}{6};$

4.16. $y' + \frac{y}{x} = 3x, y(1) = 1;$

4.17. $y' - \frac{2xy}{1+x^2} = 1+x^2, y(1) = 3;$

4.18. $y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 1, y(1) = 1;$

4.19. $y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^3}, y(1) = 1;$

4.20. $y' + 2xy = -2x^3, y(1) = \frac{1}{e};$

4.21. $y' + \frac{xy}{2(1-x^2)} = \frac{x}{2}, y(0) = \frac{2}{3};$

4.22. $y' + xy = -x^3, y(0) = 3;$

4.23. $y' - \frac{2y}{x+1} = e^x(x+1^2), y(0) = 1;$

4.24. $y' + 2xy = x \exp(-x^2) \sin x, y(0) = 1;$

4.25. $y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3, y(0) = \frac{1}{2};$

4.26. $y' - y \cos x = -\sin 2x, y(0) = 3;$

4.27. $y' - 4xy = -4xy^3, y(0) = -\frac{1}{2};$

4.28. $y' - \cos x = -\sin 2x, y(0) = 3;$

4.29. $y' - 3x^2 y = \frac{x^2}{3}(1+x^3), y(0) = 0;$

4.30. $y' - y \cos x = \sin 2x, y(0) = -1;$

4.31. $y' - \frac{y}{x} = -\frac{2}{x^2}, y(1) = 1;$

Задача 5. Решить задачу Коши.

- 5.1. $y^2 \partial x \left(x + e^{\frac{2}{y}} \right) \partial y = 0, y|_{x=e} = 2;$
- 5.2. $(4^4 e^y + 2x)y' = y, y|_{x=0} = 1;$
- 5.3. $y^2 \partial x + (xy - 1) \partial y = 0, y|_{x=1} = e;$
- 5.4. $2(4y^2 + 4y - x)y' = 1, y|_{x=0} = 0;$
- 5.5. $(\cos 2y \cos^2 y - x)y' = \sin y \cos y, y|_{x=\frac{1}{4}} = \frac{\pi}{3};$
- 5.6. $(x \cos^2 y - y^2)y' = \cos^2 y, y|_{x=\pi} = \frac{\pi}{4};$
- 5.7. $e^{y^2} (dx - 2xydy) = ydy, y|_{x=0} = 0;$
- 5.8. $(104y^3 - x)y' = 4y, y|_{x=8} = 1;$
- 5.9. $dx + (xy - y^3)dy = 0, y|_{x=-1} = 0;$
- 5.10. $(3y \cos 2y - 2y^2 \sin 2y - 2x)y' = y, y|_{x=16} = \frac{\pi}{4};$
- 5.11. $8(4y^3 + xy - y)y' = 1, y|_{x=0} = 0;$
- 5.12. $(2 \ln y - \ln^2 y) \partial y = y \partial x - x \partial y, y|_{x=4} = e^2;$
- 5.13. $2(x + y^4)y' = y, y|_{x=-2} = -1;$
- 5.14. $y^3(y-1) \partial x + 3xy^2(y-1) \partial y = (y+2) \partial y, y|_{x=\frac{1}{4}} = 2;$
- 5.15. $2y^2 \partial x + \left(x + e^{\frac{1}{y}} \right) \partial y = 0, y|_{x=e} = 1;$
- 5.16. $(xy + \sqrt{y}) \partial y + y^2 \partial x = 0, y|_{x=-\frac{1}{2}} = 4;$
- 5.17. $\sin 2y \partial x = (\sin^2 2y - 2 \sin^2 y + 2x) \partial y, y|_{x=-\frac{1}{2}} = \frac{\pi}{4};$
- 5.18. $(y^2 + 2y - x)y' = 1, y|_{x=2} = 0;$
- 5.19. $2y\sqrt{y} \partial x - (6x\sqrt{y} + 7) \partial y = 0, y|_{x=-4} = 1;$
- 5.20. $\partial x = (\sin y + 3 \cos y + 3x) \partial y, y|_{x=e^{\frac{x}{2}}} = \frac{\pi}{2};$
- 5.21. $2(\cos^2 y \cos 2y - x)y' = \sin 2y, y|_{x=\frac{3}{2}} = \frac{5\pi}{4};$
- 5.22. $chy \partial x = (1 + xshy) \partial y, y|_{x=1} = \ln 2;$
- 5.23. $(13y^3 - x)y' = 4y, y|_{x=5} = 1;$
- 5.24. $y^2(y^2 + 4) \partial x + 2xy(x^2 + 4) \partial y = 2 \partial y, y|_{x=\frac{\pi}{8}} = 2;$
- 5.25. $(x + \ln^2 y - \ln y)y' = \frac{y}{2}, y|_{x=4} = 1;$
- 5.26. $(2xy + \sqrt{y}) \partial y + 2y^2 \partial x = 0, y|_{x=-\frac{1}{2}} = 1;$

$$5.27. ydx + (2x - 2\sin^2 y - y \sin 2y)dy = 0, y|_{x=\frac{3}{2}} = \frac{\pi}{4};$$

$$5.28. 2(y^3 - y + xy)\partial y = \partial x, y|_{x=-2} = 0;$$

$$5.29. (2y + xtgy - y^2 tgy)\partial y = dx, y|_{x=0} = 0;$$

$$5.30. 4y^2 \partial x + \left(e^{\frac{1}{2y}} + x \right) \partial y = 0, y|_{x=e} = \frac{1}{2};$$

$$5.31. \partial x + (2x + \sin 2y - 2\cos^2 y)\partial y = 0, y|_{x=-1} = 0;$$

Задача 6. Найти решение задачи Коши.

$$6.1. y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 1;$$

$$6.2. xy' + y = 2y^2 \ln x, y(1) = \frac{1}{2};$$

$$6.3. 2(xy' + y) = xy^2, y(1) = 2;$$

$$6.4. y' + 4x^3 y = 4(x^3 + 1)e^{-4x}y^2, y(0) = 1;$$

$$6.5. xy' - y = -y^2(\ln x + 2) \ln x, y(1) = 1;$$

$$6.6. 2(y' + xy) = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 2;$$

$$6.7. 3(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 3;$$

$$6.8. 2y' + y \cos x = y^{-1} \cos x(1 + \sin x), y(0) = 1;$$

$$6.9. y' + 4x^3 y = 4y^2 e^{4x}(1 - x^3), y(0) = 1;$$

$$6.10. 3y' + 2xy = 2xy^{-3} \exp(-2x^2), y(0) = -1;$$

$$6.11. 2xy' - 3y = -(5x^2 + 3)y^3, y(1) = \frac{1}{\sqrt{2}};$$

$$6.12. 3xy' + 5y = (4x - 5)y^4, y(1) = 1;$$

$$6.13. 2y' + 3y \cos x = e^{2x}(2 + 3 \cos x)y^{-1}, y(0) = 1;$$

$$6.14. 3(xy' + y) = xy^2, y(1) = 3;$$

$$6.15. y' - y = 2xy^2, y(0) = \frac{1}{2};$$

$$6.16. 2xy' - 3y = -(20x^2 + 12)y^3, y(1) = \frac{1}{2\sqrt{2}};$$

$$6.17. y' + 2xy = 2x^3 y^3, y(0) = \sqrt{2};$$

$$6.18. xy' + y = y^2 \ln x, y(1) = 1;$$

$$6.19. 2y' + 3y \cos x = (8 + 12 \cos x)e^{2x}y^{-1}, y(0) = 2;$$

$$6.20. 4y' + x^3 y = (x^3 + 8)e^{-2x}y^2, y(0) = 1;$$

$$6.21. 8xy' - 12y = -(5x^2 + 3)y^3, y(1) = \sqrt{2};$$

$$6.22. 2(y' + y) = xy^2, y(0) = 2;$$

$$6.23. y' + xy = (x-1)e^x y^2, y(0) = 1;$$

$$6.24. 2y' - 3y \cos x = -e^{-2x}(2x + 3 \cos x)y^{-1}, y(0) = 1;$$

$$6.25. y' - y = xy^2, y(0) = 1;$$

$$6.26. 2(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 2;$$

$$6.27. y' + y = xy^2, y(0) = 1;$$

$$6.28. y' + 22y \operatorname{cthx} = y^2 \operatorname{chx}, y(1) = \frac{1}{\operatorname{sh}1};$$

$$6.29. 2(y' + xy) = (x-1)e^x y^2, y(0) = 2;$$

$$6.30. y' - y \operatorname{tgx} = -\frac{2}{3}y^4 \sin x, y(0) = 1;$$

$$6.31. xy' + y = xy^2, y(1) = 1;$$

$$7.1. y''' x \ln x = y''$$

$$7.2. xy''' + y'' = 1$$

$$7.3. 2xy''' = y''$$

$$7.4. xy''' + y'' = x + 1$$

$$7.5. \operatorname{tgxy}'' - y' + \frac{1}{\sin x} = 0$$

$$7.6. x^2 y'' + xy' = 1$$

$$7.7. y''' \operatorname{ctg}2x + 2y'' = 0$$

$$7.8. x^3 y''' + x^2 y'' = 1$$

$$7.9. \operatorname{tgxy}''' = 2y''$$

$$7.10. y''' \operatorname{cth}2x = 2y''$$

$$7.11. x^4 y'' + x^3 y' = 1$$

$$7.12. xy''' + 2y'' = 0$$

$$7.13. (1+x^2)y'' + 2xy' = x^3$$

$$7.14. x^5 y''' + x^4 y'' = 1$$

$$7.15. xy''' - y'' + \frac{1}{x} = 0$$

$$7.16. xy''' + y'' + x = 0$$

$$7.17. \operatorname{thxy}^{IV} = y'''$$

Задача 8. Найти решение задачи Коши.

8.1.

$$4y^3 y'' = y^4 - 1, y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$8.2. y'' = 128y^3, y(0) = 1, y'(0) = 8;$$

$$8.3. y'' y^3 + 64 = 0, y(0) = 4, y'(0) = 2;$$

8.4.

$$y'' + 2 \sin y \cos^3 y = 0, y(0), y'(0) = 1;$$

8.5.

$$y'' = 32 \sin^3 y \cos y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 4;$$

$$8.6. y'' = 98y^3, y(1) = 1, y'(1) = 7;$$

Задача 7.

$$7.18. xy''' + y'' = \sqrt{x}$$

$$7.19. y''' \operatorname{tgx} = y'' + 1$$

$$7.20. y''' \operatorname{tg}5x = 5y''$$

$$7.21. y''' \operatorname{th}7x = 7y''$$

$$7.22. x^3 y''' + x^2 y'' = \sqrt{x}$$

$$7.23. y'' \operatorname{cthx} - y' + \frac{1}{\operatorname{chx}} = 0$$

$$7.24. (x+1)y''' + y'' = (x+1)$$

$$7.25. (1+\sin x)y''' = \cos xy''$$

$$7.26. xy''' + y'' = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

$$7.27. -xy''' + 2y'' = \frac{2}{x^2}$$

$$7.28. y'' \operatorname{cthx} + y' = \operatorname{chx}$$

$$7.29. (1+x^2)y'' + 2xy' = 12x^3$$

$$7.30. y'' + \frac{2x}{x^2+1} y' = 2x$$

$$7.31. x^4 y'' + x^3 y' = 4$$

8.7.

$$y'' y^3 + 49 = 0, y(3) = -7, y'(3) = -1;$$

8.8.

$$4y^3 y'' = 16y^4 - 1, y(0) = \frac{\sqrt{2}}{2}, y'(0) = \frac{1}{\sqrt{2}};$$

$$8.9. y'' + 8 \sin y \cos^3 y = 0, y'(0) = 2;$$

$$8.10. y'' = 72y^3, y(2) = 1, y'(2) = 6;$$

$$8.11. y'' y^3 + 36 = 0, y(0) = 3, y'(0) = 2;$$

8.12.

$$y'' = 18 \sin y \cos^3 y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 3;$$

- 8.13. $4y^3 y'' = y^4 - 16, y(0) = 2\sqrt{2}, y'(0) = \frac{1}{\sqrt{2}};$
- 8.14. $y'' = 50y^3, y(3) = 1, y'(3) = 5;$
- 8.15. $y'' y^3 + 25 = 0, y(2) = -5, y'(2) = -1;$
- 8.16. $y'' + 18 \sin y \cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 3;$
- 8.17. $y'' = 8 \sin^3 y \cos y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 2;$
- 8.18. $y'' = 32y^3, y(4) = 1, y'(4) = 4;$
- 8.19. $y'' y^3 + 16 = 0, y(1) = 2, y'(1) = 2;$
- 8.20. $y'' + 32 \sin y \cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 4;$
- 8.21. $y'' = 50 \sin^3 y \cos y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 5;$
- 8.22. $y'' = 18y^3, y(1) = 1, y'(1) = 3;$
- 8.23. $y'' y^3 + 9 = 0, y(1) = 1, y'(1) = 3;$
- 8.24. $y^3 y'' = 4(y^4 - 1), y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \sqrt{2};$
- 8.25. $y'' + 50 \sin y \cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 5;$
- 8.26. $y'' = 8y^3, y(0) = 1, y'(0) = 2;$
- 8.27. $y'' y^3 + 4 = 0, y(0) = -1, y'(0) = -2;$
- 8.28. $y'' = 2 \sin^3 y \cos y, y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 1;$
- 8.29. $y^3 y'' = y^4 - 16, y(0) = 2\sqrt{2}, y'(0) = \sqrt{2};$
- 8.30. $y'' = 2y^3, y(-1) = 1, y'(-1) = 1;$
- 8.31. $y'' y^3 + 1 = 0, y(1) = -1, y'(1) = -1;$

Задача 9. Найти общее решение дифференциального уравнения.

- 9.1. $y'''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2;$
- 9.2. $y''' - y'' = 6x^3 + 3x;$
- 9.3. $y''' - y' = x^2 + x;$
- 9.4. $y'''' - 3y''' + 3y'' - y' = 2x;$
- 9.5. $y'''' + 2y''' + y'' = 5(x+2)^2;$
- 9.6. $y'''' - 2y''' + y'' = 2x(1-x);$
- 9.7. $y'''' + 2y''' + y'' = x^2 + x - 1;$
- 9.8. $y^V - y'''' = 2x + 3;$
- 9.9. $3y'''' + y''' = 6x - 1;$
- 9.10. $y'''' + 2y''' + y'' = 4x^2;$
- 9.11. $y''' + y'' = 5x^2 - 1;$
- 9.12. $y'''' + 4y''' + 4y'' = x - x^2;$
- 9.13. $7y''' - y'' = 12x;$
- 9.14. $y''' + 3y'' + 2y' = 3x^2 + 2x;$
- 9.15. $y''' - y' = 3x^2 - 2x + 1;$
- 9.16. $y''' - y'' = 4x^2 - 3x + 2;$
- 9.17. $y'''' - 3y''' + 3y'' - y' = x - 3;$
- 9.18. $y'''' + 2y''' + y'' = 12x^2 - 6x;$
- 9.19. $y''' - 4y'' = 32 - 384x^2;$
- 9.20. $y'''' + 2y''' + y'' = 2 - 3x^2;$
- 9.21. $y''' + y'' = 49 - 24x^2;$
- 9.22. $y''' - 2y'' = 3x^2 + x - 4;$
- 9.23. $y''' - 13y'' + 12y' = x - 1;$
- 9.24. $y'''' + y''' = x;$
- 9.25. $y''' - y'' = 6x + 5;$
- 9.26. $y''' + 3y'' + 2y' = x^2 + 2x + 3;$
- 9.27. $y''' - 5y'' + 6y' = (x-1)^2;$
- 9.28. $y'''' - 6y''' + 9y'' = 3x - 1;$
- 9.29. $y''' - 13y'' + 12y' = 18x^2 - 39;$
- 9.30. $y'''' + y''' = 12x + 6;$
- 9.31. $y''' - 5y'' + 6y' = 6x^2 + 2x - 5;$

Задача 10. Найти общее решения дифференциального уравнения.

- 10.1. $y''' - 4y'' + 5y' - 2y = (16 - 2x)e^{-x};$
- 10.2. $y''' - 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^x;$

10.3. $y''' - y'' - y' + y = (3x + 7)e^{2x}$;
 10.4. $y''' - 2y'' + y' = (2x + 5)e^{2x}$;
 10.5. $y''' - 3y'' + 4y = (18x - 2)e^{-x}$;
 10.6. $y''' - 5y'' + 8y' - 4y = (2x - 5)e^x$;
 10.7. $y''' - 4y'' + 4y' = (x - 1)e^x$;
 10.8. $y''' + 2y'' + y' = (18x - 21)e^{2x}$;
 10.9. $y''' + y'' - y' - y = (8x + 4)e^x$;
 10.10. $y''' - 3y' - 2y = -4xe^x$;
 10.11. $y''' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x}$;
 10.12.
 $y''' + 4y'' + 5y' + 2y = (12x + 16)e^x$;
 10.13. $y''' - y'' - 2y' = (6x - 11)e^{-x}$;
 10.14. $y''' + y'' - 2y' = (6x + 5)e^x$;
 10.15. $y''' + 4y'' + 4y' = (9x + 15)e^x$;
 10.16. $y''' - 3y'' - y' + 3y = (4 - 8x)e^x$;
 10.17. $y''' - y'' - 4y' + 4y = (7 - 6x)e^x$;
 10.18. $y''' + 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^{-x}$;

10.19.
 $y''' - 5y'' + 7y' - 3y = (20 - 16x)e^{-x}$;
 10.20. $y''' - 4y'' + 3y' = -4xe^x$;
 10.21.
 $y''' - 5y'' + 3y' + 9y = e^{-x}(32x - 32)$;
 10.22. $y''' - 6y'' + 9y' = 4xe^x$;
 10.23.
 $y''' - 7y'' + 15y' - 9y = (8x - 12)e^x$;
 10.24.
 $y''' - y'' - 5y' - 3y = -(8x + 4)e^x$;
 10.25.
 $y''' + 5y'' + 7y' + 3y = (16x + 20)e^x$;
 10.26. $y''' - 2y'' - 3y' = (8x - 14)e^{-x}$;
 10.27. $y''' + 2y'' - 3y' = (8x + 6)e^x$;
 10.28. $y''' + 6y'' + 9y' = (16x + 24)e^x$;
 10.29.
 $y''' - y'' - 9y' + 9y = (12 - 16x)e^x$;
 10.30. $y''' + 4y'' + 3y' = 4(1 - x)e^{-x}$;
 10.31. $y''' + y'' - 6y' = (20x + 14)e^{2x}$;

Задача 11. Найти общее решение дифференциального уравнения.

11.1. $y'' + 2y' = 4e^x(\sin x + \cos x)$;
 11.2. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$;
 11.3. $y'' + 2y' = -2e^x(\sin x + \cos x)$;
 11.4. $y'' + y = 2 \cos 7x + 3 \sin 7x$;
 11.5. $y'' + 2y' + 5y = -\sin 2x$;
 11.6. $-4y' + 8y = e^x(5 \sin x - 3 \cos x)$;
 11.7. $y'' + 2y' = e^x(\sin x + \cos x)$;
 11.8. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 3x$;
 11.9. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 4x$;
 11.10. $y'' + y = 2 \cos 3x - 3 \sin 3x$;
 11.11. $y'' + 2y' + 5y = -2 \sin x$;
 11.12.
 $y'' - 4y' + 8y = e^x(-3 \sin x + 4 \cos x)$;
 11.13. $y'' + 2y' = 10e^x(\sin x + \cos x)$;
 11.14. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 5x$;
 11.15. $y'' + y = 2 \cos 5x + 3 \sin 5x$;
 11.16. $y'' + 2y' + 5y = -17 \sin 2x$;
 11.17. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos x$;

11.18.
 $y'' - 4y' + 8y = e^x(3 \sin x - 5 \cos x)$;
 11.19. $y'' + 2y' = 6e^x(\sin x + \cos x)$;
 11.20. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 4x$;
 11.21. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 5x$;
 11.22. $y'' + y = 2 \cos 7x - 3 \sin 7x$;
 11.23. $y'' + 2y' + 5y = -\cos x$;
 11.24.
 $y'' - 4y' + 8y = e^x(2 \sin x - \cos x)$;
 11.25. $y'' + 2y' = 3e^x(\sin x + \cos x)$;
 11.26. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 4x$;
 11.27. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 8x$;
 11.28. $y'' + 2y' + 5y = 10 \cos x$;
 11.29. $y'' + y = 2 \cos 4x + 3 \sin 4x$;
 11.30.
 $y'' - 4y' + 8y = e^x(-\sin x + 2 \cos x)$;
 11.31. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 6x$;

Задача 12. Найти общее решение дифференциального уравнения.

12.1. $y'' - 2y' = 2 \cos 2x$;
 12.2. $y'' + y = 2 \sin x - 6 \cos x + 2e^x$;

$$12.3. y'' - y' = 2e^x + \cos x;$$

$$12.4. y'' - 3y' = 2ch3x;$$

12.5.

$$y'' + 4y = -8\sin 2x + 32\cos 2x + 4e^{2x};$$

$$12.6. y'' - y' = 10\sin x + 6\cos x + 4e^x;$$

$$12.7. y'' - 4y' = 16ch4x;$$

$$12.8. y'' + 9y = -18\sin 3x - 18e^{3x};$$

12.9.

$$y''' - 4y' = 24e^{2x} - 4\cos 2x + 8\sin 2x;$$

$$12.10. y'' - 5y' = 50ch5x;$$

$$12.11. y'' + 16y = 16\cos 4x - 16e^{4x};$$

12.12.

$$y''' - 9y' = -9e^{3x} + 18\sin 3x - 9\cos 3x;$$

$$12.13. y'' - y' = 2chx;$$

12.14.

$$y'' + 25y = 20\cos 5x - 10\sin 5x + 50e^{5x};$$

12.15.

$$y''' - 16y' = 48e^{4x} + 64\cos 4x - 64\sin 4x;$$

$$12.16. y'' + 2y' = 2sh2x;$$

12.17.

$$y'' + 36y = 24\sin 6x - 12\cos 6x + 36e^{6x};$$

12.18.

$$y''' - 25y' = 25(\sin 5x + \cos 5x) - 50e^{5x};$$

$$12.19. y'' + 3y' = 2s3x;$$

12.20.

$$y'' + 49y = 14\sin 7x + 7\cos 7x - 98e^{7x};$$

12.21.

$$y''' - 36y' = 36e^{6x} - 72(\cos 6x + \sin 6x);$$

$$12.22. y'' + 4y' = 16sh4x;$$

12.23.

$$y'' + 64y = 16\sin 8x - 16\cos 8x - 64e^{8x};$$

12.24.

$$y''' - 49y' = 14e^{7x} - 49(\cos 7x + \sin 7x);$$

$$12.25. y'' + 5y' = 50sh5x;$$

12.26.

$$y'' + 81y = 9\sin 9x + 3\cos 9x + 162e^{9x};$$

$$12.27. y''' - 64y' = 128\cos 8x - 64e^{8x};$$

$$12.28. y'' + y' = 2shx;$$

12.29.

$$y'' + 100y = 20\sin 10x - 30\cos 10x - 20e^{10x};$$

$$12.30. y''' - 81y' = 162e^{9x} + 81\sin 9x;$$

12.31.

$$y''' - 100y' = 20e^{10x} + 100\cos 10x;$$

Задача 13. Найти решение задачи Коши.

$$13.1. y'' + \pi^2 y = \frac{\pi^2}{\cos \pi x}, y(0) = 3, y'(0) = 0;$$

$$13.2. y'' + 3y' = \frac{9e^{3x}}{1 + e^{3x}}, y(0) = \ln 4, y'(0) = 3(1 - \ln 2);$$

$$13.3. y'' + 4y = 8ctg 2x, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 5, y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 4;$$

$$13.4. y'' - 6y' + 8y = \frac{4}{1 + e^{-2x}}, y(0) = 1 + 2\ln 2, y'(0) = 6\ln 2;$$

$$13.5. y'' - 9y' + 18y = \frac{9e^{3x}}{1 + e^{-3x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0;$$

$$13.6. y'' + \pi^2 y = \frac{\pi^2}{\sin \pi x}, y\left(\frac{1}{2}\right) = 1, y'\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi^2}{2};$$

$$13.7. y'' + \frac{y}{\pi^2} = \frac{1}{\pi^2 \cos \frac{x}{\pi}}, y(0) = 2, y'(0) = 0;$$

- 13.8. $y'' - 3y' = \frac{9e^{-3x}}{3 + e^{-3x}}, y(0) = 4 \ln 4, y'(0) = 3(3 \ln 4 - 1);$
- 13.9. $y'' + y = 4 \operatorname{ctg} x, y(\frac{\pi}{2}) = 4, y'(\frac{\pi}{2}) = 4;$
- 13.10. $y'' - 6y' + 8y = \frac{4}{2 + e^{-2x}}, y(0) = 1 + 3 \ln 3, y'(0) = 10 \ln 3;$
- 13.11. $y'' + 6y' + 8y = \frac{4e^{-2x}}{2 + e^{2x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0;$
- 13.12. $y'' + 9y = \frac{9}{\sin 3x}, y(\frac{\pi}{6}) = 4, y'(\frac{\pi}{6}) = \frac{3\pi}{2};$
- 13.13. $y'' + 9y = \frac{9}{\cos 3x}, y(0) = 1, y'(0) = 0;$
- 13.14. $y'' - y' = \frac{e^{-x}}{2 + e^{-x}}, y(0) = \ln 27, y'(0) = \ln 9 - 1;$
- 13.15. $y'' + 4y = 4 \operatorname{ctg} 2x, y(\frac{\pi}{4}) = 3, y'(\frac{\pi}{4}) = 2;$
- 13.16. $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{3 + e^{-x}}, y(0) = 1 + 8 \ln 2, y'(0) = 14 \ln 2;$
- 13.17. $y'' - 6y' + 8y = \frac{4e^{2x}}{1 + e^{-2x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0;$
- 13.18. $y'' + 16y = \frac{16}{\sin 4x}, y(\frac{\pi}{8}) = 3, y'(\frac{\pi}{8}) = 2\pi;$
- 13.19. $y'' + 16y = \frac{16}{\cos 4x}, y(0) = 3, y'(0) = 0;$
- 13.20. $y'' - 2y' = \frac{4e^{-2x}}{1 + e^{-2x}}, y(0) = \ln 4, y'(0) = \ln 4 - 2;$
- 13.21. $y'' + \frac{y}{4} = \frac{1}{4} \operatorname{ctg} \frac{x}{2}, y(\pi) = 2, y'(\pi) = \frac{1}{2};$
- 13.22. $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{2 + e^{-x}}, y(0) = 1 + 3 \ln 3, y'(0) = 5 \ln 3;$
- 13.23. $y'' + 3y' + 2y = \frac{e^{-x}}{2 + e^x}, y(0) = 0, y'(0) = 0;$
- 13.24. $y'' + 4y = \frac{4}{\sin 2x}, y(\frac{\pi}{4}) = 2, y'(\frac{\pi}{4}) = \pi;$
- 13.25. $y'' + 4y = \frac{4}{\cos 2x}, y(0) = 2, y'(0) = 0;$
- 13.26. $y'' + y' = \frac{e^x}{2 + e^x}, y(0) = \ln 27, y'(0) = 1 - \ln 9;$
- 13.27. $y'' + y = 2 \operatorname{ctg} x, y(\frac{\pi}{2}) = 1, y'(\frac{\pi}{2}) = 2;$
- 13.28. $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{1 + e^{-x}}, y(0) = 1 + 2 \ln 2, y'(0) = 3 \ln 2;$
- 13.29. $y'' - 3y' + 2y = \frac{e^x}{1 + e^{-x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0;$

$$13.30. y'' + y = \frac{1}{\sin x}, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1, y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2};$$

$$13.31. y'' + y = \frac{1}{\cos x}, y(0) = 1, y'(0) = 0;$$

7. Индивидуальное расчетное задание "Операционное исчисление"

Оформление в отдельной тетради, либо на листах формата А4 с титульным листом. Срок выполнения - 2 недели с момента выдачи задания.

Вариант 1

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$a) \begin{cases} x'' + x = 6e^{-t} \\ x(0) = 3, x'(0) = 1 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} x'' - x = 4 \sin t + 5 \cos 2t \\ x(0) = -1, x'(0) = -2 \end{cases}$$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$a) \begin{cases} x' = x + 3y + 2 \\ y' = x - y + 1 \end{cases}, \\ x(0) = -1, y(0) = 2;$$

$$б) \begin{cases} x' = x + 3y \\ y' = x - y \end{cases}, \\ x(0) = 1, y(0) = 0;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} = 2 \int_0^t \cos(t - \tau) \cdot x(\tau) d\tau, x(0) = 1$$

Вариант 2

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$a) \begin{cases} x'' - x' = t^2 \\ x(0) = 0, x'(0) = 1 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} x'' - 2x' = e^t(t^2 + t - 3) \\ x(0) = 2, x'(0) = 2 \end{cases}$$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$a) \begin{cases} x' = -x + 3y + 1 \\ y' = x + y \end{cases}, \\ x(0) = -1, y(0) = 2;$$

$$б) \begin{cases} x' = 3y \\ y' = 3x + 1 \end{cases}, \\ x(0) = 2, y(0) = 0;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \int_0^t \sin(t - \tau) \cdot \left(\frac{d^2x(\tau)}{d\tau^2} + x(\tau) \right) d\tau = 2 \cos t, x(0) = 0, x'(0) = 0$$

Вариант 3

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' + x' = t^2 + 2t$
 $x(0) = 0, x'(0) = -2$

б) $x'' + x = 2 \cos t$
 $x(0) = 0, x'(0) = 1$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = x + 4y \\ y' = 2x - y + 9 \end{cases}$
 $x(0) = 1, y(0) = 0;$

б) $\begin{cases} x' = -x + 3y + 2 \\ y' = x + y + 1 \end{cases}$
 $x(0) = 0, y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} - \int_0^t e^{-(t-\tau)} \cdot \left(\frac{dx(\tau)}{dt} - x(\tau) \right) d\tau = t^2 - t + 2, x(0) = 2$$

Вариант 4

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' - x = \cos 3t$
 $x(0) = 1, x'(0) = 1$

б) $x'' + 3x' - 10x = 47 \cos 3t - \sin 3t$
 $x(0) = 3, x'(0) = -1$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = x + 2y + 1 \\ y' = 4x - y \end{cases}$
 $x(0) = 0, y(0) = 1;$

б) $\begin{cases} x' = x + 3y + 3 \\ y' = x - y + 1 \end{cases}$
 $x(0) = 0, y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} = \int_0^t e^{t-\tau} \cdot x(\tau) d\tau, x(0) = 1$$

Вариант 5

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' + x' + x = 7e^{2t}$
 $x(0) = 1, x'(0) = 4$

б) $x'' + x' - 2x = e^{-t}$
 $x(0) = -1, x'(0) = 0$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$\text{a) } \begin{cases} x' = 2x + 5y \\ y' = x - 2y + 2 \end{cases}$$

$$x(0) = 1, y(0) = 1;$$

$$\text{б) } \begin{cases} x' = y + 3 \\ y' = x + 2 \end{cases}$$

$$x(0) = 1, y(0) = 0;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} - x(t) + \int_0^t \sin(t-\tau) \cdot x(\tau) d\tau = 1 - \sin t, x(0) = 0$$

Вариант 6

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$\text{a) } \begin{cases} x'' + x' - 2x = -2(t+1) \\ x(0) = 1, x'(0) = 1 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x'' + 2x' + 10x = 2e^{-t} \cos 3t \\ x(0) = 5, x'(0) = 1 \end{cases}$$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$\text{a) } \begin{cases} x' = -2x + 5y + 1 \\ y' = x + 2y + 1 \end{cases}$$

$$x(0) = 0, y(0) = 2;$$

$$\text{б) } \begin{cases} x' = 4x + 3 \\ y' = x + 2y \end{cases}$$

$$x(0) = -1, y(0) = 0;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$x(t) = \cos t - 4 \int_0^t (t-\tau) \cdot x(\tau) d\tau, x(0) = 0$$

Вариант 7

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$\text{a) } \begin{cases} x'' - 9x = \sin t - \cos t \\ x(0) = -3, x'(0) = 2 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x'' + 4x = 3 \sin t + 10 \cos 3t \\ x(0) = -2, x'(0) = 3 \end{cases}$$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$\text{a) } \begin{cases} x' = 3x + y \\ y' = -5x - 3y + 2 \end{cases}$$

$$x(0) = 2, y(0) = 0;$$

$$\text{б) } \begin{cases} x' = -2x + y + 2 \\ y' = 3x \end{cases}$$

$$x(0) = 1, y(0) = 0;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{d^2 x(t)}{dt^2} = 4 \int_0^t e^{-(t-\tau)} \cdot \left(\frac{dx(\tau)}{d\tau} + x(\tau) \right) d\tau, x(0) = 0, x'(0) = 12$$

Вариант 8

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' + 2x' = 2 + e^t$
 $x(0) = 1, x'(0) = 2$

б) $x'' - 3x' + 2x = 12e^{3t}$
 $x(0) = 2, x'(0) = 6$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = -3x - 4y + 1 \\ y' = 2x + 3y \end{cases}$
 $x(0) = 0, y(0) = 2;$

б) $\begin{cases} x' = 2y \\ y' = 2x + 3y + 1 \end{cases}$
 $x(0) = 2, y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} + x(t) - \int_0^t \cos 2(t - \tau) \cdot \left(\frac{d^2x(\tau)}{d\tau^2} + 4x(\tau) \right) d\tau = \sin t,$$

$$x(0) = -\frac{1}{5}, x'(0) = \frac{1}{5}$$

Вариант 9

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $2x'' - x' = \sin 3t$
 $x(0) = 2, x'(0) = 1$

б) $x'' + 4x' + 4x = t^3 e^{2t}$
 $x(0) = 1, x'(0) = 2$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = -2x + 6y + 1 \\ y' = 2x + 2y \end{cases}$
 $x(0) = 0, y(0) = 1;$

б) $\begin{cases} x' = x + 4y + 1 \\ y' = 2x + 3y \end{cases}$
 $x(0) = 0, y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$x(t) = \cos 3t + \int_0^t e^{-(t-\tau)} \cdot \frac{dx(\tau)}{d\tau} d\tau, x(0) = 1$$

Вариант 10

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$\text{a) } \begin{cases} x''+2x' = \sin \frac{t}{2} \\ x(0) = -2, x'(0) = 4 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x''+4x = 4e^{2t} + 4t^2 \\ x(0) = 1, x'(0) = 2 \end{cases}$$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$\text{a) } \begin{cases} x' = 2x + 3y + 1 \\ y' = 4x - 2y \end{cases}, \\ x(0) = -1, y(0) = 0;$$

$$\text{б) } \begin{cases} x' = 3y + 2 \\ y' = x + 2y \end{cases}, \\ x(0) = -1, y(0) = 1;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$4x(t) - 3 \int_0^t \cos(t-\tau) \cdot \frac{dx(\tau)}{d\tau} d\tau = 2t^2 + t - 4, x(0) = -1$$

Вариант 11

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$\text{a) } \begin{cases} x'' - 3x' + 2x = e^t \\ x(0) = 1, x'(0) = 0 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x'' - x' - 6x = 2 \\ x(0) = 1, x'(0) = 0 \end{cases}$$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$\text{a) } \begin{cases} x' = x + 2y \\ y' = 2x + y + 1 \end{cases}, \\ x(0) = 0, y(0) = 5;$$

$$\text{б) } \begin{cases} x' = x - 2y + 1 \\ y' = -3x \end{cases}, \\ x(0) = 0, y(0) = 1;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$x(t) = \cos t - 4 \int_0^t (t-\tau) \cdot x(\tau) d\tau, x(0) = 0$$

Вариант 12

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$\text{a) } \begin{cases} 2x'' + 3x' + x = 3e^t \\ x(0) = 0, x'(0) = 1 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 2x'' + 5x' = 29 \cos t \\ x(0) = -1, x'(0) = 0 \end{cases}$$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$\text{a) } \begin{cases} x' = -x - 2y + 1 \\ y' = -\frac{3}{2}x + y \end{cases}, \\ x(0) = 1, y(0) = 0;$$

$$\text{б) } \begin{cases} x' = 2x + 8y + 1 \\ y' = 3x + 4y \end{cases}, \\ x(0) = 2, y(0) = 1;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} = 2 \int_0^t \cos(t-\tau) \cdot x(\tau) d\tau, x(0) = 1$$

Вариант 13

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' + x = 6e^{-t}$
 $x(0) = 3, x'(0) = 1$

б) $x'' - x = 4 \sin t + 5 \cos 2t$
 $x(0) = -1, x'(0) = -2$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = x + 3y + 2 \\ y' = x - y + 1 \end{cases}$

б) $\begin{cases} x' = x + 3y \\ y' = x - y \end{cases}$

$x(0) = -1, y(0) = 2;$

$x(0) = 1, y(0) = 0;$

4. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} = 2 \int_0^t \cos(t-\tau) \cdot x(\tau) d\tau, x(0) = 1$$

Вариант 14

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' - x' = t^2$
 $x(0) = 0, x'(0) = 1$

б) $x'' - 2x' = e^t(t^2 + t - 3)$
 $x(0) = 2, x'(0) = 2$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а) $\begin{cases} x' = -x + 3y + 1 \\ y' = x + y \end{cases}$

б) $\begin{cases} x' = 3y \\ y' = 3x + 1 \end{cases}$

$x(0) = -1, y(0) = 2;$

$x(0) = 2, y(0) = 0;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \int_0^t \sin(t-\tau) \cdot \left(\frac{d^2x(\tau)}{d\tau^2} + x(\tau) \right) d\tau = 2 \cos t, x(0) = 0, x'(0) = 0$$

Вариант 15

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$\text{a) } \begin{cases} x''+x' = t^2 + 2t \\ x(0) = 0, x'(0) = -2 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x''+x = 2 \cos t \\ x(0) = 0, x'(0) = 1 \end{cases}$$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$\text{a) } \begin{cases} x' = x + 4y \\ y' = 2x - y + 9 \end{cases} \\ x(0) = 1, y(0) = 0;$$

$$\text{б) } \begin{cases} x' = -x + 3y + 2 \\ y' = x + y + 1 \end{cases} \\ x(0) = 0, y(0) = 1;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} - \int_0^t e^{-(t-\tau)} \cdot \left(\frac{dx(\tau)}{dt} - x(\tau) \right) d\tau = t^2 - t + 2, x(0) = 2$$

Вариант 16

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$\text{a) } \begin{cases} x'' - x = \cos 3t \\ x(0) = 1, x'(0) = 1 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x'' + 3x' - 10x = 47 \cos 3t - \sin 3t \\ x(0) = 3, x'(0) = -1 \end{cases}$$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$\text{a) } \begin{cases} x' = x + 2y + 1 \\ y' = 4x - y \end{cases} \\ x(0) = 0, y(0) = 1;$$

$$\text{б) } \begin{cases} x' = x + 3y + 3 \\ y' = x - y + 1 \end{cases} \\ x(0) = 0, y(0) = 1;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} = \int_0^t e^{t-\tau} \cdot x(\tau) d\tau, x(0) = 1$$

Вариант 17

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$\text{a) } \begin{cases} x'' + x' + x = 7e^{2t} \\ x(0) = 1, x'(0) = 4 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x'' + x' - 2x = e^{-t} \\ x(0) = -1, x'(0) = 0 \end{cases}$$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

$$\text{a) } \begin{cases} x' = 2x + 5y \\ y' = x - 2y + 2 \end{cases} \\ x(0) = 1, y(0) = 1;$$

$$\text{б) } \begin{cases} x' = y + 3 \\ y' = x + 2 \end{cases} \\ x(0) = 1, y(0) = 0;$$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} - x(t) + \int_0^t \sin(t-\tau) \cdot x(\tau) d\tau = 1 - \sin t, x(0) = 0$$

Вариант 18

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

a) $x'' + x' - 2x = -2(t+1)$
 $x(0) = 1, x'(0) = 1$

б) $x'' + 2x' + 10x = 2e^{-t} \cos 3t$
 $x(0) = 5, x'(0) = 1$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

a) $\begin{cases} x' = -2x + 5y + 1 \\ y' = x + 2y + 1 \end{cases}$
 $x(0) = 0, y(0) = 2;$

б) $\begin{cases} x' = 4x + 3 \\ y' = x + 2y \end{cases}$
 $x(0) = -1, y(0) = 0;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$x(t) = \cos t - 4 \int_0^t (t-\tau) \cdot x(\tau) d\tau, x(0) = 0$$

Вариант 19

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

a) $x'' - 9x = \sin t - \cos t$
 $x(0) = -3, x'(0) = 2$

б) $x'' + 4x = 3 \sin t + 10 \cos 3t$
 $x(0) = -2, x'(0) = 3$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

a) $\begin{cases} x' = 3x + y \\ y' = -5x - 3y + 2 \end{cases}$
 $x(0) = 2, y(0) = 0;$

б) $\begin{cases} x' = -2x + y + 2 \\ y' = 3x \end{cases}$
 $x(0) = 1, y(0) = 0;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{d^2 x(t)}{dt^2} = 4 \int_0^t e^{-(t-\tau)} \cdot \left(\frac{dx(\tau)}{d\tau} + x(\tau) \right) d\tau, x(0) = 0, x'(0) = 12$$

Вариант 20

1. Решить операционным методом задачу Коши для дифференциального уравнения:

а) $x'' + 2x' = 2 + e^t$
 $x(0) = 1, x'(0) = 2$

б) $x'' - 3x' + 2x = 12e^{3t}$
 $x(0) = 2, x'(0) = 6$

2. С помощью операционного исчисления решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений:

а)
$$\begin{cases} x' = -3x - 4y + 1 \\ y' = 2x + 3y \end{cases}$$

 $x(0) = 0, y(0) = 2;$

б)
$$\begin{cases} x' = 2y \\ y' = 2x + 3y + 1 \end{cases}$$

 $x(0) = 2, y(0) = 1;$

3. С помощью операционного исчисления решить следующие интегральные уравнения:

$$\frac{dx(t)}{dt} + x(t) - \int_0^t \cos 2(t - \tau) \cdot \left(\frac{d^2 x(\tau)}{d\tau^2} + 4x(\tau) \right) d\tau = \sin t,$$

$$x(0) = -\frac{1}{5}, x'(0) = \frac{1}{5}$$

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева


Земляков Ю.Д.
«31» _____ 2017 г.



Рабочая программа дисциплины

«Материаловедение и защита от коррозии»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Химическая технология органических веществ»

Форма обучения

заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	
	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы. Область применения программы	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	4
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
5	Структура и содержание дисциплины	6
	5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	6
	5.2 Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	6
	5.3 Содержание дисциплины	7
	5.4 Тематический план практических занятий	8
	5.5 Тематический план лабораторных работ	8
	5.6 Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля	9
	5.7 Внеаудиторная СРС	10
6	Оценочные материалы	10
	6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	12
	6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	13
	6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	14
	6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
	6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	15
7	Методические указания по освоению дисциплины	19
	7.1 Образовательные технологии	19
	7.2 Лекции	19
	7.3 Лабораторные работы	19
	7.4 Самостоятельная работа обучающегося	19
	7.5 Методические рекомендации для преподавателей	20
	7.6 Методические указания для обучающихся	22
	7.9 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	23
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
	8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
	8.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы	25
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	27
	Приложение 2. Задания к текущему и промежуточному контролю успеваемости	30
	Приложение 3. Перечень заданий для контрольной работы	74

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 государственный образовательный стандарт высшего образования (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);
- «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;
- 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 № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476)

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является – формирование профессиональных компетенций (или их частей) при освоении которых обучающийся должен обладать:

- готовностью 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 (ОПК-3);
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Задачи преподавания 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.08 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к вариативной части ОПОП. Является обязательной для освоения в 8 семестре на 4 курсе.

Она 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;

Знание основ дисциплины необходимо студентам при освоении профессиональных дисциплин, основ проектировании, а также в практической деятельности.

Для успешного усвоения дисциплины студент должен

знать:

- Периодический закон Д.И. Менделеева, связь положения элемента в таблице с электронной структурой атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различного типа, строение вещества; законы равновесной термодинамики;

- основные закономерности кинетики протекания химических процессов, характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа;

- основные уравнения химической термодинамики, термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем, уравнения формальной кинетики и кинетики сложных реакций; основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем;

уметь:

- по положению элемента в таблице Д.И. Менделеева уметь оценивать свойства простых веществ и наиболее важных соединений, характер изменения свойств по группе и по периоду;
- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, моделировании коррозионных систем;
- проводить типовые термодинамические расчеты химических реакций и равновесных концентраций веществ; прогнозировать факторы, влияющие на равновесие в химических реакциях;
- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения для решения профессиональных задач;

владеть:

- номенклатурой химических веществ, металлов, сплавов;
- методами описания свойств простых веществ и материалов на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами оценки физико-химических свойств неорганических соединений.
- методами проведения физических измерений, методами оценки погрешностей при их проведении;
- методами поиска необходимой справочной информации о химических, физико-химических, термодинамических и других свойствах веществ.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов по дисциплине
ОПК-3	-готовностью 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	<p>Знать: основы атомно-кристаллического строения металлов, кристаллизации металлов, фазовых переходов; основные положения термодинамики и кинетики коррозионного процесса; методы термодинамического анализа физико-химических процессов с участием металлов и сплавов.</p> <p>Уметь: проводить литературный поиск по вопросам материаловедения и защиты металлов от коррозии; проводить расчеты с использованием основных законов термодинамики, определять термодинамические характеристики химических реакций и устанавливать направленность процесса.</p> <p>Владеть: навыками работы со справочной информацией о физических, химических, термодинамических и других свойствах веществ; навыками использования расчета термодинамических потенциалов; навыками построения фазовых диаграмм состояния для оценки свойств металлов и сплавов.</p>
ПК-4	- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>Знать: основные типы, классы, маркировку, свойства современных и перспективных конструкционных и функциональных материалов и области их применения; технологические процессы их обработки с целью изменения структуры и свойств; Типы и виды коррозии. Методы защиты от коррозионных разрушений. Экологические последствия применяемых методов и технологий.</p> <p>Уметь: проводить литературный и патентный поиск рациональных технических решений по защите от коррозии; оценивать и прогнозировать тенденции развития материаловедения и технологий получения материалов; оценивать технологические процессы производства, обработки и переработки материалов с их эксплуатационной надежностью и долговечностью; анализировать особенности современных материалов и антикоррозионных технологий и возможные экологические последствия их применения.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного выбора конструкционных и функциональных материалов и технологий их обработки с учетом надежности и долговечности, экономичности и экологической безопасности.</p>
ПК-18	-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>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.</p> <p>Уметь: применять знания и информацию о свойствах</p>

		<p>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.</p> <p>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.</p>
--	--	---

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 часа 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». Проводится в 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры, ак.час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	11	11
Контактная работа,	11	11
в том числе:		
Лекции	3	3
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Контактная работа – промежуточная аттестация		
Самостоятельная работа (всего)	93	93
Контрольная работа	30	30
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	3	3
Изучение разделов дисциплины	60	60
Промежуточная аттестация - зачёт	4	4
Общая трудоемкость, ак.час., з.е	108	108
	3	3

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Введение. Общие сведения о строении металлов. Аспекты значимости коррозии и защиты металлов.	0,1		2	2,1	ОПК3
2-3	Строение металлических сплавов и их свойства. Основные конструкционные материалы.	0,4	4	14	18,4	ОПК3, ПК4 ПК-18
4	Термическая и химико-термическая	0,25	(4)	14	14,25	ОПК3, ПК4

	обработка металлов и сплавов				(18,25)	ПК-18
5	Неметаллические и композиционные материалы. Наноматериалы.	0,25		12	12,25	ПК4, ПК-18
6.	Основы теории коррозии металлов	1,5	(4)	20	21,5 (25,5)	ОПК3, ПК4 ПК-18
7.	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	1,0	4	24	29,0	ОПК3, ПК4 ПК-18
8.	Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	0,5	(4)	8	8,5 (12,4)	ОПК3, ПК4 ПК-18
	Всего	3	8	94	104	

* Студенты выполняют две лабораторных работы (по 4 часа) согласно маршрутному листу

**Т_т – тест текущего контроля; Т_и - тест итогового контроля.

5.3. 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. <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. Чугуны: классификация, маркировка, свойства, применение. 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 технологи.и Резиновые материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы. Основные представления о композиционных материалах. Упрочняющее действие порошковых и волоконистых 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. Использование неметаллических материалов в химических технологиях и смежных отраслях промышленности.
6	Основы теории коррозии металлов	Классификация коррозионных процессов. Оценка скорости коррозии. Качественные и количественные показатели коррозии. Оценка коррозионной стойкости металлов и сплавов.

		<p>Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС)</p> <p>Химическая коррозия. 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>Электрохимическая коррозия. 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>Термодинамика электрохимической коррозии. 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, контролирующие 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: безуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода.</p>
8	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	<p>Защита от коррозии изменением состава среды: 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>Защита от коррозии покрытиями. 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>Электрохимическая защита от коррозии. Катодная и протекторная защита. Анодная защита (Кислородная защита). Применение электрохимической защиты.</p> <p>Рациональное конструирование. Комплекс противокоррозионных мероприятий, как наиболее эффективный и надёжный способ защиты от коррозии.</p> <p>Основные подходы к выбору конструкционных материалов и методов их защиты от коррозии в условиях химических производств. Применение коррозионностойких конструкционных материалов.</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>

5.4. Тематический план практических занятий - проведение практических занятий учебным планом не предусмотрено.

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2,3	Микроструктура углеродистых сталей и чугунов.	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
2	2	Термический анализ сплавов	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18..
3	4	Методы поверхностного упрочнения с повышением коррозионной стойкости	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18..
4.	3	Получение медного порошка электролизом. Влияние условий электрокристаллизации на формирование структуры металла	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
5.	3	Изучение свойств порошковых материалов	4	Допуск Отчет	ОПК3, ПК4 ПК-18.

				«Защита»	
6.	3	Получение (рафинирование) металлов методом электролиза водных растворов солей	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
4.	6,8,9	Исследование природы электродных потенциалов металлов. Определение анодных и катодных участков на корродирующей поверхности металла	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
5	6,8,9	Исследование коррозионных процессов методом поляризационного сопротивления	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
6	6,8,9	Исследование коррозии металлов в кислых средах волноометрическим методом.	4	Допуск Отчет «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
7	7,8	Ингибиторы кислотной коррозии стали.	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК4, ПК18
8	7,8	Защита от коррозии нанесением металлопокрытий	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК4, ПК18
9	7,8	Электрохимическая катодная защита внешним током.	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК4, ПК18
10	7,8	Протекторная защита стали.	4	Допуск Отчет «Защита»	ПК4, ПК18

Примечание: в соответствии с рабочей программой студенты выполняют две лабораторные работы по маршруту, согласованному с преподавателем

5.6. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра					
	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	сессия
1. Аудиторные занятия						
- установочная лекция, номер раздела	УЛ					1,2 – 5,6
– лекции, номер раздела						1-9
– лабораторные занятия, номер раздела						2-3 4-9
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)						
– Проверка контрольной работы						+
– Усвоение лекционного материала						T _T ; T _И 2
– «Защита» лабораторных работ и КР						T _T ; T _И 1-9
3. Самостоятельная работа студента (ак. ч.)						
- Изучение теоретического материала разделов дисциплины	12	12	12	12	12	
– Выполнение контрольной работы	6	6	6	6	6	
- Подготовка к выполнению и защите ЛР						4

Примечание: контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме ___ ч. рассредоточена по семестру.

5.7. Внеаудиторная СРС

Виды и формы самостоятельной работы

- поиск литературы и электронных источников информации по заданной теме, работа студентов с лекционным материалом,
- выполнение контрольных заданий,
- подготовка к лабораторным работам, что включает изучение теоретического материала и написание отчёта;

Самостоятельная работа	Тематика.	Код формируемой компетенции
Контрольная работа	Необходимо выполнить контрольную работу по учебно-методическому пособию: 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	ОПК-3, ПК-4, ПК-18
Подготовка к Тт и Ти	Темы тестирования –Строение металлических сплавов и их свойства. -Пластическая деформация и механические свойства металлов; – Основные конструкционные материалы. Железо и его сплавы; Легированные конструкционные стали; Чугуны. - Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы. - Основы теории коррозии металлов. Методы защиты металлоконструкций от коррозии.	ОПК-3, ПК-4, ПК-18
Подготовка к ЛР	- лабораторные работы по маршруту, согласованному с преподавателем	ОПК-3, ПК-4, ПК-18

№	раздел дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных или интерактивных форм обучения
1	1-8	Лекции	3	Индивидуальная работа с материалом лекций, с литературой и с Интернет – ресурсами. Проверка результатов работы преподавателем.
2	2-7	Лаб. практикум	8	Решение комплексных задач, с обсуждением и окончательной проверкой преподавателем (работа в группах). Обсуждение результатов тестирования. Обсуждение результатов исследования и сделанных заключений по лабораторным работам в диалоговом режиме (работа в группах). Групповые дискуссии по результатам лабораторных работ.
Общая трудоемкость,		час.	11	

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);
- 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 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 свойства наноматериала.

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.

Критерии для оценивания бланкового тестирования

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.

Критерии для оценивания компьютерного тестирования

Предварительная оценка результатов тестирования определяется числом набранных баллов за правильные ответы. За каждое правильное выполненное задание начисляется один балл. Оценка за неправильно выполненное задание - 0 баллов. Максимально набранное число баллов - 20.

Окончательная оценка по результатам тестирования исчисляется по пятибалльной шкале. Предлагается следующая система пересчёта на четырёхбалльную шкалу:

17-20 баллов - 5 (отлично).

13-16 баллов - 4 (хорошо).

10-12 баллов - 3 (удовлетворительно).

Критерии для оценивания лабораторных работ

«Зачтено» выставляется в случае, если студент имеет правильно выполненную и рассчитанную лабораторную работу, отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, умеет оценить погрешности эксперимента, умеет оценить возможности появления ошибки.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную и частично рассчитанную лабораторную работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, не умеет оценить погрешности эксперимента, не умеет оценить возможности появления ошибки.

Критерии для оценивания выполнения контрольных работ

Контрольная работа оценивается по следующим критериям: полнота и правильность выполнения задания; использование рекомендованных материалов и источников литературы; выполнения задания в установленные сроки, аккуратное оформление в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа считается выполненной и может быть автоматически рекомендована к защите (собеседованию), если:

- обучающийся выполнил в установленные сроки задания контрольной работы в полном объеме и правильно, либо в решении задания присутствуют несущественные ошибки;

- оформил работу аккуратно и в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа, выполненная обучающимся в установленные сроки, **не может быть рекомендована к защите (собеседованию) без доработки**, если в решении заданий присутствуют существенные ошибки являющиеся следствием недостаточной проработки материалов лекций и указанных преподавателем источников литературы. Такая работа направляется на доработку, после выполненной в установленные сроки работы над ошибками, может быть рекомендована к защите (собеседованию).

Контрольная работа не может быть рекомендована к защите (собеседованию), она считается нерешенной, если решено менее 50% объема задания. Не зачитывается контрольная работа, представленная с нарушением установленных сроков.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом и сдал, правильно выполненную контрольную работу. 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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

-готовностью 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 (ОПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основы атомно-кристаллического строения металлов, кристаллизации металлов, фазовых переходов; основные положения термодинамики и кинетики коррозионного процесса; методы термодинамического анализа физико-химических процессов с участием металлов и сплавов.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: проводить литературный поиск по вопросам материаловедения и защиты металлов от коррозии; проводить расчеты с использованием основных законов термодинамики, определять термодинамические характеристики химических реакций и устанавливать направленность процесса.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - понятийно - терминологическим аппаратом, навыками работы со справочной информацией о физических, химических, термодинамических и других свойствах веществ; навыками использования расчета термодинамических потенциалов; навыками построения фазовых диаграмм состояния для оценки свойств металлов и сплавов
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные типы, классы, маркировку, свойства современных и перспективных конструкционных и функциональных материалов и области их применения; технологические процессы их обработки с целью изменения структуры и свойств; Типы и виды коррозии. Методы защиты от коррозионных разрушений. Экологические последствия применяемых методов и технологий.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: проводить литературный и патентный поиск рациональных технических решений по защите от коррозии; оценивать и прогнозировать тенденции развития материаловедения и технологий получения материалов; оценивать технологические процессы производства, обработки и переработки материалов с их эксплуатационной надежностью и долговечностью; анализировать особенности современных материалов и антикоррозионных технологий и возможные экологические последствия их применения.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками самостоятельного выбора конструкционных и функциональных материалов и технологий их обработки с учетом надежности и долговечности, экономичности и экологической безопасности.
-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные характерные свойства соединений и материалов; процессы формирования структуры из жидкого состояния, фазовые и структурные превращения, основы анализа диаграмм

профессиональной деятельности (ПК-18)			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.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	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.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	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.

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

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля по дисциплине

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 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

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена

-готовностью 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 (ОПК-3); - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); -готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18) .	Выполнение индивидуального домашнего задания	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой* отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Уровень умения написать отчет, оформить задание	отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не умеет
	Уровень использования дополнительной (справочной) литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
	Уровень текущего тестирования	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	Не выполнен в полном объеме

*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

Промежуточная аттестация информирует об уровне освоения дисциплины в рамках ОПОП и характеризуется уровнем владения соответствующими компетенциями. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся прошел текущее тестирование по разделам дисциплины с оценкой не ниже «удовлетворительно», выполнил и защитил контрольную работу, лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.1 , 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в таблице:

Шкала оценивания уровня освоения компетенций при промежуточной аттестации обучающихся (зачет)

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»

<p>-готовностью 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 (ОПК-3);</p> <p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. 	<p>Демонстрирует, в основном, высокий уровень показателей оценки («отлично», «хорошо») Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Демонстрирует, в основном, неудовлетворительный уровень показателей оценки. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>
	<p>Знать: основные понятия и определения по материаловедению и защите металлов от коррозии; основные положения термодинамики, кинетики и механизма катодных и анодных реакций коррозионного процесса; методы и технические средства, используемые для защиты металлоконструкций от коррозии; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, методы контроля коррозии металлоконструкций.</p> <p>Уметь: работать с литературой по вопросам, связанным с материаловедением и защитой металлов от коррозии; рассчитывать основные характеристики коррозионного процесса; определять виды коррозии, встречающиеся в практике коррозионных разрушений и выбирать металлические конструкционные материалы, защитные покрытия, и другие методы защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.</p> <p>Владеть: техникой и методами основных коррозионно-электрохимических исследований; методами анализа результатов определения и прогнозирования характеристик коррозионных процессов, методами и способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия.</p>		

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Примеры вопросов текущего и окончательного контроля

Текущий контроль усвоения материала осуществляется проведением бланкового или компьютерного тестирования (Т), а также устным опросом (О) при чтении лекций, защите лабораторных и контрольных работ (КР).

1. Варианты контрольных работы и тесты для текущего и итогового контроля формируются из вопросов и заданий **фонда контрольных заданий (ФКЗ)** представленного в **Приложении 2**.
2. **Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ** также представлен в **Приложении 2**.
3. Варианты контрольных работ даны в **Приложении 3**.

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Примеры контролируемых материалов

Примеры тестов для текущего контроля

2. Стрoение сплавoв 2.1. Компоненты сплавoв, диаграммы состояния...

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
2.1.	Чистый металл представляет собой ...	металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,01% металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,5% металл, имеющий суммарное количество примесей не более 1 % металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,0001 %
2.2.	Технически чистый металл представляет собой ...	металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,5% металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,01% металл, имеющий суммарное количество примесей не более 1 % металл, имеющий суммарное количество примесей не более 0,0001 %

1. 3. Диаграмма состояния «Fe – Fe₃C»
2. 3.1. диаграммы состояния «Fe – Fe₃C»

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
3.1.	Точка А диаграммы состояния «железо-цементит» имеет координаты: ...% С; ...°С.	0; 1539 6,67; 1250 2,14; 1147 0,02; 727
3.2.	Точка А диаграммы состояния «железо-цементит» является ...	точкой жидкого железа точкой предельной растворимости углерода в феррите при эвтектидной температуре точкой жидкого цементита точкой предельной растворимости углерода в аустените при эвтектической температуре

3. 4.1. Стали обыкновенного качества

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
5.1.	Сталь обыкновенного качества характеризуется содержанием вредных примесей (сера и фосфор) в пределах ...	0,06-0,07% 0,5-0,6% 0,05-0,5% 0,035-0,04%
5.2.	Стали обыкновенного качества применяются для изготовления ...	силовых деталей неответственного назначения упругих деталей ответственного назначения силовых деталей ответственного назначения упругих деталей неответственного назначения

4. 5.1. Сплавы алюминия

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
6.1.	Дуралюмины – это сплавы системы. ...	Al – Cu – Mg – Mn Al – Cu – Si – Mg – Mn Al – Cu – Mg – Zn Al – Cu – Ni – Fe
6.2.	Алюминиевые сплавы группы В относятся ...	к высокопрочным к дуралюминам к ковочным к литейным

Пример теста промежуточного контроля:

Тест 2 Вариант 1

1.(57) Укажите, что из приведённого ниже относится к характерными особенностями кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму:

a. анодная и катодная реакция сопряжены по электронам; **b.** анодный и катодный процессы имеют индивидуальные зависимости $I = f(E)$; **c.** анодный и катодный процессы объединены общностью потенциала; **e.** все приведённые.

2.(55) Укажите причины дифференциации поверхности металла (сплава) на анодные и катодные участки:

a неоднородность состава металлической фазы;

b неоднородность внутренних напряжений в металле;

c неоднородность физико-химических свойств поверхностных фаз, присутствующих на металле/сплаве;

- d неоднородность свойств коррозионной среды;
e все приведённые.

3.(64) Как с помощью диаграммы коррозии определить контролируемую стадию коррозионного процесса?

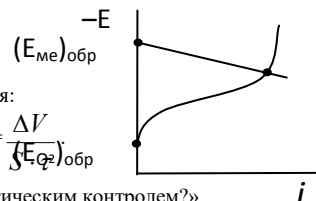
- a. По положению точки пересечения поляризационных кривых на анодной поляризационной кривой. b. По координатам точки пересечения поляризационных кривых. c. По положению точки пересечения на поляризационной кривой для контролирующего процесса. d. По форме анодной поляризационной кривой.

4) Укажите среди приведённых формулировок определение газовой коррозии:

- a. Коррозия металла (сплава) в атмосфере воздуха.
b. Коррозия металла (сплава) в сухих газах при высоких температурах.
c. Коррозия металла (сплава) в атмосфере влажного газа.

5.(68) Коррозионному разрушению Ст.3 в рассматриваемой среде соответствует следующая диаграмма коррозии:

- a. написать анодную и катодную реакции коррозии;
b. указать контролирующий фактор и замедленную стадию.



6.(22) Укажите среди приведённых выражений формулу для расчёта токового показателя:

- a. $K_n = \frac{\Pi}{\tau}$; b. $K_\sigma = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_0}$; c. $K_m^+ = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$; d. $i = \frac{I}{S}$; e. $K_v = \frac{\Delta V}{(E_{Q_2})_{обр}}$

7.(74) Как следует понимать выражение: «Процесс коррозии протекает с анодным кинетическим контролем?»

- a. Контролирующим фактором является анодная реакция с самой медленной стадией – диффузией.
b. Контролирующим фактором является катодная реакция с самой медленной транспортной стадией – диффузией.
c. Контролирующим фактором является анодная реакция, с самой медленной кинетической стадией ионизации металла.

8.(77) Укажите в приведённом перечне катодные реакции:

- a. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+} \cdot mH_2O + 2e^-$; b. $Zn + mH_2O \rightarrow Zn^{2+} \cdot mH_2O + 2e^-$;
c. $O_2 + 4e^- + 2H_2O \rightarrow 4OH^-$; d. $Al + mH_2O \rightarrow Al^{3+} \cdot mH_2O + 3e^-$.

9.(82) Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии с участием кислорода:

- a. диффузионный; b. кинетический; c. диффузионно-кинетический; d. все приведённые.

10.(85) Ст.3 корродирует в нейтральном водном растворе. Написать уравнение анодной и катодной реакций коррозионного процесса.

Указать возможные тормозящие стадии в катодном процессе.

11.(90) Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с выделением водорода:

- a. $(E_{мe})_{обр} < (E_{H_2})_{обр}$; b. $(E_{мe})_{обр} > (E_{H_2})_{обр}$; c. $(E_{мe})_{обр} = (E_{H_2})_{обр}$.

12.(93) Каким образом молекулы растворителя, продукты его диссоциации и другие компоненты коррозионной среды влияют на анодный процесс коррозии?

- a. Если не образуют трудно растворимых соединений с первичными продуктами коррозии, то при определённой концентрации могут ускорять (катализировать) анодный процесс.
b. Если образуют трудно растворимые соединения с первичными продуктами коррозии, последние могут осажаться на поверхности металла (сплава) и тормозить анодную реакцию.
c. Возможны оба варианта влияния.

13.(96) Как называют диаграмму E–pH, характеризующую состояние системы металл–вода?

- a. Коррозионная диаграмма Эванса. b. Диаграмма Пурбе. d. Диаграмма рекристаллизации металла.

14.(100) К какому классу относятся плёнки из продуктов коррозии, имеющие толщину менее 40 нм?

- a. Средние. b. Тонкие. c. Толстые.

15.(106) Как называют максимальный коррозионный ток пассивирующегося металла (сплава)?

- a. Предельный ток. b. Критический ток. c. Ток полной пассивации. d. Адсорбционный ток.

16.(111) Укажите среди перечисленных явления, приводящие к нарушению пассивного состояния металла (сплава):

- a. выделение кислорода на пассивном металле (сплаве);
b. питтинговая коррозия в присутствии активных анионов;
c. адсорбция растворённого в водной фазе кислорода;
d. все перечисленные явления.

17.(113) Анодное растворение стального образца характеризуется анодной поляризационной кривой, представленной на рисунке.

Показать, какова будет скорость растворения металла при потенциалах E_1 и E_2 .

18.(51) В растворе имеются несколько веществ, окислительно-восстановительные потенциалы которых следующие: $(E_1)_{обр} = -0,05V$, $(E_2)_{обр} = 0,25V$, $(E_3)_{обр} = 0,65V$, $(E_4)_{обр} = -0,10V$. Определить, какие из них могут вызывать коррозию сплава, обратимый (равновесный) потенциал анодной составляющей которого $(E_{мет})_{обр} = 0,27V$?

19.(45) Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

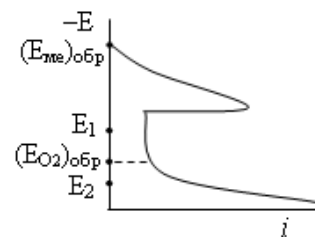
- a. $(E_{мe})_{обр} > (E_{ox})_{обр}$; b. $(E_{мe})_{обр} = (E_{ox})_{обр}$; c. $(E_{мe})_{обр} < (E_{ox})_{обр}$.

20.(38) Уравнение Нернста в общем виде представлено выражением:

$$E_{обр} = E^0_{обр} - \frac{RT}{nF} \sum \nu_i \cdot \ln a_i$$

Каким образом должно быть записано уравнение окислительно-восстановительной реакции, чтобы правая часть выражения была расписана правильно и результаты расчёта $E_{обр}$ были корректны?

- a. Форма записи реакции не имеет значения. b. Слева направо реакция должна быть окислительной. c. Слева направо реакция должна быть восстановительной.



Критерии оценивания и шкала оценок по тесту

Так как все вопросы направлены на простое воспроизведение знаний, то они оцениваются 1 баллом. Тест считается пройденным с положительным результатом, если число набранных баллов по тесту составляет 15 и более.

Тест используется при итоговой аттестации. Проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRay». В базе более 200 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах, из которых методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

1. Пример вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1а. «Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов.»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Каково назначение микроскопа?
2. Каковы основные характеристики микроскопа?
3. Чему равно увеличение микроскопа?
4. Что такое разрешающая способность микроскопа, от чего она зависит?
5. Что такое микрошлиф?
6. Как изготовить микрошлиф?
7. Как выполняется тонкое шлифование?
8. Как проводится механическое полирование?
9. Какие существуют способы полирования?
10. Что можно увидеть под микроскопом на нетравленном шлифе после заключительного полирования?
Реактивы для металлографического травления черных металлов?
11. Классификация сплавов Fe-C по составу и структуре.
12. Фазы сплавов Fe-C.
13. Схемы микроструктуры сплавов Fe-C (доэвтектоидная и заэвтектоидная сталь; серый, ковкий, высокопрочный чугун). Определение по микроструктуре содержания углерода в доэвтектоидной стали. Определение по микроструктуре содержания углерода в заэвтектоидной стали.
14. Основные типы структур сталей и чугунов.
15. Свойства сплавов в зависимости от содержания углерода

2. Пример контрольной работы:

Вопросы КР

Вариант 5

1. Законы роста окисных пленок при химическом окислении металлов.
2. Пассивность металлов. Пассиваторы и стимуляторы коррозии. Анодная пассивность.
3. Аналитический и графический методы расчета скорости электрохимического коррозионного процесса. Контролирующий фактор.
4. Важнейшие факторы, определяющие скорость атмосферной коррозии. Влажность воздуха, состав атмосферы, температура и др.
5. Комбинированные методы защиты металлов от электрохимической коррозии.
6. Сравнить коррозионную характеристику железа, меди и никеля.
7. Химически стойкие обкладочные резины и эбониты.
8. Для изготовления деталей водонапорной арматуры, работающих в водном растворе хлористого натрия, выбрана бронза БрБНТ1,9Мц необходимо: 1. расшифровать химический состав сплава. 2. Объяснить назначение содержащихся легирующих элементов. 3. Каким видам термической обработки целесообразно подвергать этот сплав (обосновать)? 4. Какие виды коррозионного разрушения характерны для этого сплава? Какие причины лежат в их основе? 5. Механизм взаимодействия данной среды со сплавом. 6. Какие условия эксплуатации в этой среде вызывают наибольшие разрушения? (Характеристика коррозионной среды). 7. Подобрать способы защиты от коррозии с целью увеличения срока службы деталей. 8. Заключение о возможности применения этого сплава в данных условиях с учетом анализа физических, антикоррозионных и экономических факторов.

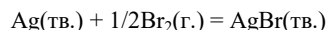
Задачи (вариант 5):

1. Определить, удовлетворяют ли условию сплошности плёнки оксидов на вольфраме (WO_2 , WO_3).
2. Используя данные приведённые в таблице, определить значения энергии активации процесса окисления электролитического железа в интервале температур 725 – 1075 °С. Объяснить полученные результаты. Площадь поверхности образца: $S = 15 \text{ см}^2$.

Таблица Увеличение массы за час окисления образца из электролитического железа в атмосфере воздуха при различных температурах.

t, °C	725	775	825	850	875	925	975	1025	1075
Δm, мг	50,8	122	283	299	360	485	647	844	1060

3. Определить, будет ли происходить взаимодействие серебра с газообразным бромом ($P_{Br_2} = 1,0$ атм.) при температуре 250 °C по реакции:



Если взаимодействие возможно, то определить при каком парциальном давлении брома не будет происходить бромирование серебра при данной температуре.

4. Алюминиевый цилиндр диаметром 25 мм и высотой 40 мм после десяти суток выдержки в уксусной кислоте при 20 °C уменьшился в массе с 53,3116 г до 53,3055г. Определить массовый, токовый и глубинный показатели коррозии.

5. Найти обратимые потенциалы водородного и кислородного электродов, если рН раствора равен 10, температура - 27°C, парциальное давление водорода - $5 \cdot 10^{-7}$ атм., парциальное давление кислорода – 0,21 атм.

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.

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 обучающихся 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 обучающихся, 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 обучающемуся на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Практические занятия не предусмотрены

7.4. Лабораторные работы

Учебным планом предусмотрено выполнение 2 лабораторных работ. По каждой лабораторной работе обучающийся оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – допуска к лабораторной работе. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, выполнение тестов при выполнении лабораторных работ. Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение тестов при выполнении лабораторных работ.

7.5. Самостоятельная работа обучающегося

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;

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- самостоятельно выполнить задания контрольной работы;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Контрольная работа оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания .

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен

7.7. 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 обучающихся волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в обучающихся пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание одномерственной 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 обучающихся.

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

6. Необходим регулярный контроль работы обучающихся. 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 обучающихся осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения обучающимися 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 обучающимся 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 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 обучающихся 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 обучающихся;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

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 обучающихся. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и обучающихся.

Организация лабораторного практикума

Освоение обучающимся лабораторного практикума – необходимая составная часть работы обучающегося при освоении дисциплины. Каждый обучающийся за один семестр должен выполнить лабораторных работы, указанных в графике

Все обучающиеся перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый обучающийся 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. Обучающиеся не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

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

Готовность обучающегося 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. Обучающийся не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
 - б) обучающийся 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 обучающийся, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Обучающимся, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Обучающимся, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Обучающиеся, 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 обучающихся 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 обучающегося, 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 обучающегося 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 обучающегося 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 обучающимися лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите.

2. В случае отсутствия обучающегося на лабораторном занятии в журнале учета выполненных обучающимися 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 обучающиеся, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале обучающегося и в журнале учета выполненных обучающимися лабораторных работ.

Обучающийся может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Обучающийся, 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.

7.8. Методические указания для обучающихся

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся 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 обучающегося (написание контрольной работы, подготовка к практическому 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.

По самостоятельному выполнению заданий контрольных работ

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольного задания.

При написании теоретических вопросов необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине. Внимательно проработать список рекомендуемых основных и дополнительных литературных источников. Изучить предложенные литературные источники. В случае возникновения затруднений, обратиться за консультацией к лектору, ведущему дисциплину.

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.

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 обучающимся лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый обучающийся за один семестр должен выполнить 4 (если специально не оговорено) лабораторных 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. Обучающийся допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность обучающегося 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.

Обучающийся не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) обучающийся 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 обучающийся, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Обучающимся, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Обучающимся, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы обучающегося, 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) оформления работы

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «сдачу»

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 обучающимися, 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 обучающихся 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.

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

Для таких обучающихся 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
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
Семенова И.В., Флорианович Г.И., Хорошилов А.В. «Коррозия и защита от коррозии» / Под ред. И.В. Семеновой – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с.	http://galvanicus.ru/files/?corrosion_2002.djvu	
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	http://galvanicus.ru/files/?zhuk_corrosion-76.djvu	

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Евстратова Н.Н., Компанеев 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 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	Да

8.2 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:

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

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 05.06.2017).
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 03.06.2017).
4. [Электронная библиотека учебных материалов по химии CheemNet www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html)
5. [Материаловедение http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/](http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/)
6. [Издательство «Наука и Технологии» http://www.nait.ru/](http://www.nait.ru/)
7. Информационный портал «Все о коррозии» <https://www.okorrozii.com/>

https://nova.rambler.ru/cl?rex=52196CC760E80EB6&block=serp&st=1551467424&id=url_2&rnd=0.8498141539545742&key=LkpOM5sKatCXx4N2-u0bjzLVKB-hPVoUAm8I35pR_GPZjlaHRKwAPFwdhM_heZ4D9Kor4OBiOz1PYIE0MGMjVwPHKTdFxbLdUci9os7fW8-XUEK5o4Nv97mb1U6Rppq6QHf6MZY5w8IHBUwmwEdY3lg==&URL=https%3A%2F%2Fwww.okorrozii.com%2F

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
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. 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.; 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 покрытий, установка для нанесения защитных гальванических покрытий, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.; 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 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 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://www.novomoskovskuniversity.ru/branches/EMDEPT/)

[DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897.](http://www.dreamspark.com/Products/Novomoskovskuniversity.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 GNU LGPL license)

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/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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Материаловедение и защита от коррозии

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **3/108**. Контактная работа 11 час., из них: лекционные 3, лабораторные 8, практические 0. Самостоятельная работа студента 93 час. Контроль 4 час. Форма промежуточной аттестации: зачет. Дисциплина изучается в 8 семестре на 4 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к вариативной части ОПОП. Является обязательной для освоения в 8 семестре на 4 курсе. Она 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 освоения дисциплины является – формирование профессиональных компетенций (или их частей) при освоении которых обучающийся должен обладать:

-готовностью 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 (**ОПК-3**);

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;

- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (**ПК-4**);

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (**ПК-18**).

Задачи преподавания 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.

1. 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. 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. <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. Чугуны: классификация, маркировка, свойства, применение. 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	Теория термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Технология термической обработки. Режимные параметры термической обработки. Термическая обработка цветных сплавов.

	металлов и 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. Использование неметаллических материалов в химических технологиях и смежных отраслях промышленности.
6	Основы теории коррозии металлов	Классификация коррозионных процессов. 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) Химическая коррозия. Термодинамика и кинетика газовой коррозии. Механизм окисления и законы роста оксидных плёнок. Защитные свойства плёнок. Условие сплошности плёнок на металлах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов. Коррозия в неэлектролитах. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость химической коррозии. Электрохимическая коррозия. 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. Термодинамика электрохимической коррозии. Кинетика электрохимической коррозии. Стадийность электродных процессов. Влияние потенциала на скорость электродных процессов. Явление поляризации и поляризационные кривые. Особенности электрохимической коррозии. Диаграмма коррозии. Контролирующий фактор. Катодные процессы при электрохимической коррозии. Катодные процессы при восстановлении кислорода и ионов.
7	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	Применение коррозионностойких конструкционных материалов. Защита от коррозии изменением состава среды: 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. Защита от коррозии покрытиями. 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 (окислирование, фосфатирование, никелирование и др.). Электрохимическая защита от коррозии. Катодная и протекторная защита. Анодная защита (Кислородная защита). Применение электрохимической защиты. Рациональное конструирование. Комплекс противокоррозионных мероприятий, как наиболее эффективный и надёжный способ защиты от коррозии. Основные подходы к выбору конструкционных материалов и методов их защиты от коррозии в условиях химических производств.
8	Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	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.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций::

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов по дисциплине
ОПК-3	-готовностью 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	Знать: основы атомно-кристаллического строения металлов, кристаллизации металлов, фазовых переходов; основные положения термодинамики и кинетики коррозионного процесса; методы термодинамического анализа физико-химических процессов с участием металлов и сплавов. Уметь: проводить литературный поиск по вопросам материаловедения и защиты металлов от коррозии; проводить расчеты с использованием основных законов термодинамики, определять термодинамические характеристики химических реакций и устанавливать направленность процесса.

		Владеть: навыками работы со справочной информацией о физических, химических, термодинамических и других свойствах веществ; навыками использования расчета термодинамических потенциалов; навыками построения фазовых диаграмм состояния для оценки свойств металлов и сплавов.
ПК-4	- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: основные типы, классы, маркировку, свойства современных и перспективных конструкционных и функциональных материалов и области их применения; технологические процессы их обработки с целью изменения структуры и свойств; Типы и виды коррозии. Методы защиты от коррозионных разрушений. Экологические последствия применяемых методов и технологий. Уметь: проводить литературный и патентный поиск рациональных технических решений по защите от коррозии; оценивать и прогнозировать тенденции развития материаловедения и технологий получения материалов; оценивать технологические процессы производства, обработки и переработки материалов с их эксплуатационной надежностью и долговечностью; анализировать особенности современных материалов и антикоррозионных технологий и возможные экологические последствия их применения. Владеть: навыками самостоятельного выбора конструкционных и функциональных материалов и технологий их обработки с учетом надежности и долговечности, экономичности и экологической безопасности.
ПК-18	-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	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.

Разработчик

Доцент кафедры «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств»
НИ РХТУ имени Д.И. Менделеева,

д.х.н., доцент

Б.А. Хоришко

старший преподаватель

Ю.Н. Жиркова

Зав. кафедрой «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств»
НИ РХТУ имени Д.И. Менделеева

к.х.н., доцент

В.Г. Леонов

Руководитель направления (ООП)

Декан химико-технологического факультета НИ РХТУ, к.х.н., доцент

В.И. Журавлев

Приложение 2.

Задания к текущему и промежуточному контролю успеваемости

Вопросы для тестирования и зачета

1. 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.

2. Кристаллические и аморфные материалы. Строение кристаллических материалов: кристаллическая решетка, типы элементарных ячеек. Типы связей и кристаллические структуры.
3. Строение и свойства сложных фаз в сплавах: твердые растворы, промежуточные фазы.
4. Строение и свойства реальных кристаллов: точечные, линейные и поверхностные дефекты кристаллической структуры. Влияние дефектов кристаллической структуры на свойства материалов.
5. Основы процесса кристаллизации: термодинамика процесса, формы кристаллов, строение слитков.
6. Типовые диаграммы состояния бинарных сплавов. Диаграммы “состав-свойство”.
7. Классификация конструкционных материалов : - по применению (химические аппараты и машины, трубопроводы, элементы измерительной и управляющей аппаратуры, несущие и строительные конструкции;- назначению (конструкционные, прокладочные, защитные); - по природе (металлы и сплавы черные и цветные, силикатные, на основе высокомолекулярных соединений).
8. 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).
9. Эксплуатационные свойства конструкционных материалов – механические: прочность, предел текучести, модуль упругости, ползучесть и модуль ползучести, ударная прочность, пластичность, твердость.
10. Физические свойства : тепловые свойства, в том числе коэффициенты расширения, теплоемкость, теплопроводность, магнитные свойства.
11. Технологические: литейные свойства, свариваемость, способность к обработке резанием, способность к обработке деформацией и др.
12. Химические: химическая стойкость к агрессивным средам, адгезионные свойства.
13. Аллотропические превращения железа. Фазовые состояния системы “Fe-C”. Диаграмма состояния “Fe-Fe₃C”. Структурные составляющие на диаграмме.
14. Конструкционные материалы на основе железа. Понятия о сталях и чугунах. Влияние примесей на свойства сталей.
15. Углеродистые стали: классификация, маркировка, свойства, применение.
16. Легированные стали: влияние легирующих добавок на полиморфизм железа. Классификация, маркировка, свойства, применение легированных сталей.
17. Легированные стали с особыми свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные и др.
18. Чугуны: классификация, маркировка, свойства, применение.
19. Цветные металлы: алюминий, магний, медь, титан, никель, хром, свинец и др. и их сплавы. Тугоплавкие металлы.
20. Свойства и применение меди и ее сплавов. Латунь: маркировка, применение. Бронзы: деформируемые и литейные. Марки и область применения.
21. Свойства алюминия. Марки алюминиевых сплавов. Деформируемые и литейные сплавы. Упрочняемые и неупрочняемые термической обработкой.
22. Свойства титана, взаимодействие титана и легирующих компонентов. Влияние легирующих компонентов и примесей на свойства сплавов титана.
23. Материалы, получаемые методом порошковой металлургии. Их физические, химические, механические свойства; области применения.
24. Термическая обработка сплавов: отжиг, нормализация, закалка, отпуск, назначение, режимы.
25. Химико-термическая обработка сплавов: цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионная металлизация. Назначение, режимы.
26. Неметаллические конструкционные материалы. Общая характеристика и области применения неметаллических конструкционных материалов
27. Неметаллические неорганические материалы.
28. Вяжущие материалы. Основные свойства и области применения вяжущих. Воздушные, гидравлические, кислотоупорные и огнеупорные вяжущие материалы.
29. Керамические изделия. Основные свойства и области применения керамических изделий. Строительные материалы, фарфор и фаянс, огнеупорная и специальная керамика.
30. Стекла. Основные свойства и области применения стекол. Стекла: строительное, архитектурное, техническое, тарное, химическое, бытовое.
31. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Классификация материалов: по происхождению (природные и синтетические), по химическому составу (гомополимерные и гетерополимерные). Мономеры и

- олигомеры, полимеры и сополимеры. Основные виды материалов на основе высокомолекулярных соединений.
32. Пластмассы. Основные компоненты, термопласты и реактопласты, основные свойства пластмасс и методы их определения, методы переработки пластмасс.
 33. Клеи и герметики. Классификация клеев и герметиков: терморезистивные, термопластичные, на основе каучуков. Преимущества клеевых соединений перед традиционными способами соединений (сварными, клепанными, болтовыми и т.д.).
 34. Резинотехнические изделия. Основные компоненты и способы получения резинотехнических изделий. Свойства и области применения.
 35. Лакокрасочные материалы. Основные компоненты и способы получения лакокрасочных материалов. Способы подготовки поверхности материалов перед окраской и основные методы нанесения лакокрасочных покрытий.
 36. Композиционные материалы. Основные представления о композиционных материалах. Упрочняющее действие порошковых и волокнистых наполнителей.
 37. Типы композиционных материалов: - на основе полимерной матрицы (стеклопластики, органопластики, углепластики); - на основе металлической матрицы; - на основе керамической матрицы; углерод-углеродные композиционные материалы.
 38. Основные характеристики и области применения композиционных материалов
 39. Что такое коррозия? Классификация коррозионных потерь. Аспекты важности вопроса борьбы с коррозией.
 40. Классификация коррозионных процессов по механизму их протекания.
 41. Классификация коррозионных процессов по условиям их протекания процесса.
 42. Классификация коррозионных процессов согласно характеру разрушения.
 43. Качественные и количественные показатели коррозии.
 44. Десятибальная шкала коррозионной стойкости (ГОСТ 13818С68). ЕСЗКС.
 45. Определение электрохимической коррозии. Процессы, происходящие на границе металл-раствор электролита. Двойной электрический слой.
 46. Электродный потенциал. Электроды сравнения. Измерение электродных потенциалов.
 47. Обратимый (равновесный) электродный потенциал. Уравнение Нернста.
 48. Необратимый (неравновесный) электродный потенциал. Стационарный электродный потенциал. (44.) Термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозии по электрохимическому механизму.
 49. (54.) Гомогенный и гетерогенный пути протекания коррозионного процесса. Работа коррозионного гальванического элемента.
 50. (56.) Особенности кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму.
 51. (59.) Причины возникновения коррозионных гальванических элементов. Диаграмма коррозии (основные характеристики, практическая ценность). Поляризация и деполяризация.
 52. (76.) Привести примеры катодных коррозионных реакций с участием различных по природе окислителей.
 53. (78.) Коррозионные процессы с участием кислорода, их термодинамическая вероятность.
 54. (81.) Катодный процесс с участием кислорода. Возможные контролируемые стадии. Аналитические выражения, связывающие величину поляризации с плотностью тока для контролируемых стадий.
 55. (87.) Полная катодная поляризационная кривая. Аналитические выражения связи поляризации с плотностью тока на характерных участках.
 56. (88.) Коррозионные процессы с выделением водорода, их термодинамическая вероятность. Вероятные тормозящие стадии. Уравнение Тафеля.
 57. (92.) Анодные процессы при коррозии. Область активного растворения металла. Уравнение Тафеля. Первичные и вторичные продукты коррозии.
 58. (97.+98.) Что собой представляет диаграмма Пурбе? Какие задачи позволяют решить диаграммы Пурбе в практике изучения коррозионного поведения металлов и сплавов?
 59. (99.) Покровные слои продуктов коррозии на поверхности металлов (сплавов). Их классификация по толщине и защитным свойствам. Условие сплошности.
 60. (105.) Явление пассивации. Признаки пассивного состояния.
 61. (110.) Явление перепассивации (транспассивности). Питтинговая коррозия.
 62. (114.) Обобщенная анодная поляризационная кривая в условиях пассивации.
 63. (115.) Влияние природы металла или сплава на их пассивность.
 64. (116.) Влияние коррозионной среды на пассивность металлов (сплавов).

65. (117.) Влияние природы металла и характера обработки его поверхности на скорость электрохимической коррозии.
66. (121.) Влияние структуры сплава типа механической смеси на скорость электрохимической коррозии.
67. (126.) Особенности коррозии сплава типа твердого раствора. Правило Таммана, его практическая ценность.
68. (128.) Влияние pH электролита на скорость электрохимической коррозии.
69. (135.) Ускорители (стимуляторы) электрохимической коррозии.
70. (136.) Влияние температуры на скорость электрохимической коррозии.
71. (140.) Влияние давления и скорости движения электролита на скорость электрохимической коррозии.
72. (142.) Влияние контакта с другими металлами (сплавами) на скорость электрохимической коррозии.
73. (146.) Влияние внешних механических нагрузок на скорость электрохимической коррозии.
74. (151.) Легирование с целью повышения коррозионной стойкости металла.
75. (156.) Легирование с целью перевода местной коррозии в общую.
76. (160.) Защита от коррозии уменьшением содержания окислителя в коррозионной среде.
77. (169.) Классификация ингибиторов. Анодные ингибиторы.
78. (172.) Оценка эффективности действия ингибиторов. Катодные ингибиторы.
79. (173.) Экранирующие ингибиторы.
80. (175.) Классификация защитных покрытий. Металлические покрытия, их классификация и методы нанесения.
81. (186.) Классификация защитных покрытий. Неметаллические покрытия, механизм их защиты.
82. (187.) Электрохимическая защита. Катодная защита внешним током.
83. (192.) Оценка эффективности электрохимической защиты. Протекторная защита.
84. (201.) Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
85. (203.) Химическая коррозия металлов. Коррозия в неэлектролитах.
86. (204.) Химическая коррозия металлов. Газовая коррозия.
87. (205.) Характеристики поведения металлических материалов при высоких температурах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов.
88. (206.) Термодинамика газовой коррозии. Условие самопроизвольной коррозии металла в атмосфере содержащей кислород.
89. (207.) Основные стадии газовой коррозии (окисления) металлов.
90. (208.) Кинетика газовой коррозии. Линейный и параболический законы роста оксидных плёнок.
91. (209.) Кинетика газовой коррозии. Сложные законы роста оксидных плёнок (уравнение Эванса, логарифмический закон.).
92. (210.) Влияние внутренних факторов на скорость газовой коррозии.
93. (211.) Влияние внешних факторов на скорость газовой коррозии.
94. (212.) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на термодинамику процесса.
95. (213.) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на кинетику процесса.
96. (214.) Атмосферная коррозия.
97. (215.) Почвенная коррозия, механизм, влияющие факторы.
98. (216.) Основные закономерности морской коррозии.
99. (217.) Обезуглероживание стали. Водородная коррозия.
100. (218.) Процессы, протекающие при карбонильной коррозии.
101. (219.) Основные закономерности поведения металлов (сплавов) в среде сернистых соединений.

Тесты текущего и итогового контроля

Текущий контроль усвоения материала осуществляется проведением тестирования (Т), а также устным опросом при защите лабораторных работ и контрольных работ (КР).

Ниже приведены примеры вопросов и заданий для текущего и итогового контроля успеваемости.

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
1.1.	Линейными дефектами кристалличес-	<i>винтовые дислокации</i>	
		<i>краевые дислокации</i>	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
	кой решетки являются . . .	двойники	
		трещины	
		границы зерен	
1.2.	Вещества с ионным типом кристаллической решетки . .	<i>в растворенном или расплавленном состоянии проводят электрический ток</i>	
		обладают хорошей теплопроводностью	
		пластичны	
		имеют высокие температуры плавления и кипения	
		склонны к возгонке	
1.3	Для гранцентрированной кубической решетки характерно:	базис равен 4	
		базис равен 2	
		коэффициент компактности – 0,68	
		координационное число – 8	
		координационное число - 12	
1.4.	Наибольший коэффициент компактности имеют решетки. . .	решетка типа алмаза	
		примитивная кубическая	
		<i>гексагональная плотноупакованная</i>	
		объемно-центрированная кубическая	
		<i>гранцентрированная кубическая</i>	
1.5.	Для кристаллического состояния вещества характерны. . .	наличие только ближнего порядка в расположении частиц	
		высокая электропроводность	
		<i>наличие дальнего порядка в расположении частиц</i>	
		<i>анизотропия свойств</i>	
		ковкость	
1.6.	Пути увеличения плотности дислокаций. . .	<i>пластическая деформация металла</i>	
		рекристаллизация	
		закалка	
		очистка от примесей	
		<i>отжиг</i>	
1.7.	Поверхностными дефектами кристаллической решетки являются. . .	<i>границы зерен</i>	
		<i>дефекты упаковки</i>	
		раковины	
		краевые дислокации	
		винтовые дислокации	
1.8.	Аморфные вещества. . .	<i>плавятся в интервале температур</i>	
		имеют определенную температуру плавления	
		анизотропны	
		имеют ближний порядок в расположении частиц	
		имеют дальний порядок в расположении частиц	
1.9.	Координационное число, равное 12, имеют решетки. . .	примитивная кубическая	
		решетка типа алмаза	
		гексагональная кубическая	
		объемно-центрированная кубическая	
		<i>гранцентрированная кубическая</i>	
1.10.	Вещества с ионным типом кристаллической решетки. . .	имеют высокие температуры плавления и кипения	
		склонны к возгонке	
		обладают хорошей теплопроводностью	
		пластичны	
		<i>в растворенном или расплавленном состоянии проводят электрический</i>	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		<i>ток</i>	
1.11.	Для гранцентрированной кубической решетки характерно. . .	координационное число – 8 <i>координационное число – 12</i> <i>базис равен 4</i> базис равен 2 коэффициент компактности – 0,68	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
2.1.	К физическим свойствам материала относятся:	упругость и усадка прочность и коррозионная стойкость ковкость и цвет свариваемость и теплопроводность <i>плотность и электропроводность</i>	
2.2.	Измерение твердости закаленной стали на приборе Роквелла производится вдавливанием в образец и величина твердости обозначается:	алмазной пирамиды, HV <i>алмазного конуса, HRC</i> <i>стального шарика, HRB</i> алмазной пирамиды, HRC стального шарика, HB	
2.3.	Обозначение и размерность твердости по Бринеллю:	HRB, кгс/мм ² <i>HB, безразмерная величина</i> HRC, безразмерная величина <i>HB, кгс/мм²</i> HV, кгс/мм ²	
2.4.	Горячая деформация – это. . .	деформация, которую проводят при температуре выше температуры рекристаллизации деформация, которую проводят при температуре выше температуры перлитного превращения деформация, которую проводят при температуре выше комнатной температуры деформация, которую проводят при температуре выше 0,1 T _{пл} деформация, которую проводят при температуре выше температуры начала мартенситного превращения	
2.5.	Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь, называется. . .	вязкостью прочностью пластичностью упругостью твердостью	
2.6.	Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется. . .	твердостью вязкостью упругостью прочностью пластичностью	
2.7.	Наклеп представляет собой. . .	изменение размеров и формы тела под действием внешних сил процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла образование текстуры деформации образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов упрочнение металла при пластическом деформировании	
2.8.	Как изменяется прочность металла при	наклеп и рекристаллизация влияют на	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
	наклепе и рекристаллизации?	прочность	
		при наклепе прочность увеличивается при рекристаллизации – уменьшается	
		при наклепе прочность уменьшается, при рекристаллизации – увеличивается	
		при наклепе и при рекристаллизации прочность увеличивается	
		при наклепе и при рекристаллизации прочность уменьшается	
2.9	Полигонизация представляет собой. . .	процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла	
		образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов	
		изменение размеров и формы тела под действием внешних сил	
		образование текстуры деформации	
		упрочнение металла при пластическом деформировании	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
3.1.	Название и схема превращения, протекающего в сплаве Pb-Sn при температуре 183 ⁰ C:	эвтектическое, $\text{Ж} \rightarrow \alpha + \beta$	
		эвтектоидное, $\text{Ж} \rightarrow \alpha + \beta$	
		перитектическое, $\text{Ж} + \alpha \rightarrow \beta$	
		эвтектическое, $\text{Ж} + \alpha \rightarrow \beta$	
		эвтектическое, $\text{Ж} \rightarrow \text{Pb} + \text{Sn}$	
3.2.	Сплав 10% Sb + 90% Pb при комнатной температуре имеет структуру . . .	Расплав + кристаллы Sb	
		Эвтектика (Sb + Pb) + кристаллы Pb	
		Твердый раствор (Sb + Pb) + кристаллы Sb	
		Твердый раствор (Sb + Pb) + кристаллы Pb	
		Эвтектика (Sb + Pb) + кристаллы Sb	
3.3.	Металлы Cu и Ni в твердом состоянии образуют. . .	механическую смесь	
		химическое соединение	
		твердый раствор замещения	
		эвтектику	
		твердый раствор внедрения	
3.4	Растворимость олова в свинце при температуре 183 ⁰ составляет. . .	80,5 %	
		2,6 %	
		61,9 %	
		19,5 %	
		97,4 %	
3.5.	Сплав 40% Ca – 60% Mg при комнатной температуре имеет структуру:	твердый раствор (Ca+Mg ₄ Ca ₃) + кристаллы химического соединения Mg ₄ Ca ₃	
		эвтектика (Mg+Mg ₄ Ca ₃) + кристаллы Mg	
		эвтектика (Mg+Mg ₄ Ca ₃) + кристаллы химического соединения Mg ₄ Ca ₃	
		эвтектика (Ca+Mg ₄ Ca ₃) + кристаллы химического соединения Mg ₄ Ca ₃	
		твердый раствор (Mg+Mg ₄ Ca ₃) + кристаллы химического соединения Mg ₄ Ca ₃	
3.6.	При изменении химического состава твердость и электропроводность сплава «олово-цинк», в соответствии с правилами Курнакова, будут изменяться. . .	по кривой с максимумом	
		скачкообразно (зависимость свойств от состава имеет сингулярную точку)	
		по кривой с минимумом	
		свойства меняться не будут	
		по линейному закону	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
3.7.	Количества компонентов и фаз в сплаве состава 60 % Zn + 10 % Sn при температуре 100 ⁰ C составляют соответственно	1 и 3	
		2 и 2	
		3 и 3	
		1 и 2	
		2 и 3	
3.8.	Температурный интервал, в котором протекает кристаллизация сплава, содержащего 30% серебра, 70% меди, составляет. . .	(1084-779) ⁰ C	
		(1000-779)⁰C	
		(1084-1000) ⁰ C	
		(1084-962) ⁰ C	
		(1084-20) ⁰ C	
3.9.	Состав сплава 13% Sb + 87% Pb является:	химическим соединением	
		<i>эвтектическим</i>	
		доэвтектическим	
		твердым раствором	
		эвтектоидным	
3.10.	Сплав 10% Sb + 90% Pb при комнатной температуре имеет структуру. . .	эвтектика (Sb + Pb)	
		твердый раствор (Sb + Pb) + кристаллы Pb	
		<i>эвтектика (Sb + Pb) + кристаллы Pb</i>	
		твердый раствор (Sb + Pb) + кристаллы Sb	
		расплав + кристаллы Sb	
3.11.	Условиями неограниченной растворимости компонентов в твердом состоянии являются. . .	большое различие в атомных радиусах и электроотрицательностях элементов	
		малая плотность упаковки решеток компонентов	
		близкие температуры плавления и электронная структура	
		<i>изоморфизм и незначительное (не более 15%) различие в атомных радиусах</i>	
		небольшое различие в атомных радиусах и близкие температуры плавления	
3.12.	Состав и количество фаз в двухфазных областях диаграмм равновесия определяют по правилу. . .	<i>отрезков</i>	
		не определяется	
		Курнакова	
		фаз	
		Гиббса	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
4.1.	При температурах 1147 ⁰ C и 727 ⁰ C в системе «железо-цементит» протекают соответственно. . .	эвтектоидное и эвтектическое превращения	
		эвтектическое и перитектоидное превращения	
		перитектическое и эвтектическое превращения	
		перитектическое и эвтектоидное превращения	
		<i>эвтектическое и эвтектоидное превращения</i>	
4.2.	Форма графитовых включений в ковком чугуне. . .	дендритная	
		в этом чугуне нет графита	
		пластинчатая	
		глобулярная	
		<i>хлопьевидная</i>	
4.3.	Растворимость углерода в аустените при температуре 1000 ⁰ C составляет приблизительно. . .	4,3 %	
		1,6 %	
		2,14 %	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		0,8 %	
		0,02 %	
4.4.	Кристаллизация чугуна, содержащего 3 % углерода, происходит в интервале температур. . .	1300 ⁰ С – 727 ⁰ С	
		1300 ⁰ С – 1147 ⁰ С	
		1539 ⁰ С – 727 ⁰ С	
		1539 ⁰ С – 1300 ⁰ С	
		1539 ⁰ С – 1147 ⁰ С	
4.5.	Структура стали У12 при температуре 750 ⁰ С состоит. . .	из ледебурита и первичного цементита	
		из аустенита, ледебурита и вторичного цементита	
		из феррита и аустенита	
		из аустенита и вторичного цементита	
		из перлита и вторичного цементита	
4.6.	Содержание углерода в углеродистой стали, имеющей при комнатной температуре структуру 50 % феррита + 50 % перлита, составляет приблизительно. . .	0,5 %	
		0,2 %	
		0,8 %	
		1,0 %	
		0,4 %	
4.7.	Структура заэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит. . .	из перлита и феррита	
		из перлита – ледебурита и вторичного цементита	
		из ледебурита и первичного цементита	
		из перлита	
		из перлита и вторичного цементита	
4.8.	При увеличении содержания углерода в стали	твердость и пластичность не изменяются	
		твердость и пластичность уменьшаются	
		твердость и пластичность увеличиваются	
		твердость уменьшается, пластичность – увеличивается	
		твердость увеличивается, пластичность - уменьшается	
4.9.	При температурах 1147 ⁰ С и 727 ⁰ С в системе «железо-цементит» протекают соответственно. . .	перитектическое и эвтектическое превращения	
		эвтектическое и эвтектоидное превращения	
		эвтектическое и перитектоидное превращения	
		перитектическое и эвтектоидное превращения	
		эвтектоидное и эвтектическое превращения	
4.10.	Структура стали 45 при комнатной температуре состоит. . .	из перлита, ледебурита и вторичного цементита	
		из перлита и феррита	
		из ледебурита и вторичного цементита	
		из перлита	
		из перлита и вторичного цементита	
4.11.	При температуре выше 727 ⁰ С ледебурит состоит. . .	из перлита и цементита	
		из аустенита и цементита	
		из перлита и феррита	
		из аустенита и феррита	
		из феррита и цементита	
4.12.	Структура доэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит. . .	из ледебурита и вторичного цементита	
		из перлита и вторичного цементита	
		из перлита и феррита	
		из перлита	
		из перлита, ледебурита и вторичного цементита	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
5.1.	Для получения зернистого перлита в структуре заэвтектоидных сталей используют. . .	изотермический отжиг	
		гомогенизирующий отжиг	
		неполный отжиг	
		нормализацию	
5.2.	Структура стали 45 после полного отжига:	цементит + перлит	
		мартенсит	
		сорбит	
		феррит + перлит	
5.3.	Нормализация отличается от отжига	продолжительностью выдержки	
		скоростью нагрева	
		температурой нагрева	
		ничем не отличается	
5.4.	Рекристаллизационный отжиг сталей проводят с целью. . .	устранения наклепа после холодной пластической деформации	
		снятия остаточных напряжений	
		устранения крупнозернистой структуры	
		уменьшения твердости перед обработкой резанием	
5.5.	Полный отжиг стали 20 проводят при температуре. . .	уменьшения ликвации	
		750 ⁰ С – 780 ⁰ С	
		160 ⁰ С – 180 ⁰ С	
		1100 - 1200 ⁰ С	
5.6.	Гомогенизирующий отжиг сталей проводят при температуре. . .	800 – 920 ⁰ С	
		800 – 900 ⁰ С	
		660 – 680 ⁰ С	
		750 – 780 ⁰ С	
5.7.	При проведении нормализации стали охлаждение проводят	1100 – 1200 ⁰ С	
		160 – 180 ⁰ С	
		в воде	
		в масле	
5.8.	Неполный отжиг заэвтектоидных сталей проводят при температурах	скорость охлаждения не имеет значения	
		на воздухе	
		с печью	
		1100-1200 ⁰ С	
5.9.	Для устранения крупнозернистой структуры стали используют. . .	800-900 ⁰ С	
		750-780 ⁰ С	
		760-780 ⁰ С	
		160-180 ⁰ С	
5.9.	Для устранения крупнозернистой структуры стали используют. . .	неполный отжиг	
		изотермический отжиг	
		нормализацию	
		гомогенизирующий отжиг	
		улучшение	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
8.1.	Цементацию можно рекомендовать для сталей:	X12M, У8А	
		08Х18Н18Т, Х28	
		Сталь 60, 65Г	
		45, 55П	
		18ХГТ, сталь 20	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
8.2.	После цементации детали подвергаются . . .	нормализации	
		дополнительная термообработка не требуется	
		закалке и низкому отпуску	
		отжигу для снятия напряжений	
8.3.	Термообработка, которой подвергают детали после азотирования:	закалке и высокому отпуску	
		отжиг для снятия напряжений	
		закалка и высокий отпуск	
		дополнительная термообработка не требуется	
8.4.	Среди нижеперечисленных сталей цементуемыми являются:	нормализация	
		закалка и низкий отпуск	
		X28, 08X18H10T	
		12ХН3А, 15Х	
8.5.	Процесс цементации в твердом карбюризаторе проводят при температуре. . .	X12M1, 9ХС	
		40ХН, 30ХГСНА	
		65С2ВА, 60С2Н24	
		980-1010 ⁰ С	
		500-600 ⁰ С	
8.6.	Нитроцементация – это насыщение поверхностных слоев металла. . .	910-930 ⁰ С	
		750-770 ⁰ С	
		1050-1070 ⁰ С	
		алюминием	
8.7.	Твердость низкоуглеродистой стали можно повысить. . .	азотом и углеродом	
		азотом	
		никелем и углеродом	
		углеродом	
8.8.	Активным углеродом при проведении цементации в твердом карбюризаторе является. . .	нормализацией	
		объемной закалкой	
		цементацией и закалкой ТВЧ	
		отжигом	
8.9.	Для изготовления азотированных деталей, от которых требуется высокая твердость, целесообразно использовать. . .	закалкой ТВЧ	
		карбонаты металлов	
		сажа	
		атомарный углерод, образующийся при разложении СО	
		графит	
8.10.	Поверхностную закалку можно рекомендовать для сталей. . .	цементит	
		У10	
		Сталь 20Х	
		Сталь 38ХМЮА	
		Сталь 15	
		Сталь 45	
		08кп, Ст3кп	
		45, 55П	
		20, Ст1сп	
		X12M, P18	
		08X18H18T, X28	

<i>Вопросы теста по МуЗК ДЕН^{2,3}. Задание №11</i>			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
11.1.	Титан вводят в состав нержавеющей сталей с целью. . .	уменьшения склонности стали к межкристаллитной коррозии	
		измельчения зерна	

Вопросы теста по МиЗК ДЕН^{2,3}. Задание №11

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		повышения прочности	
		получения аустенитной структуры	
		увеличения прокаливаемости	
11.2.	Прочность аустенитной стали можно повысить. . .	нормализацией	
		улучшением	
		закалкой и низким отпуском	
		холодной пластической деформацией	
		закалкой и средним отпуском 60С2, 65С2ВА	
11.3.	Наиболее хладостойкими являются. . .	низкоуглеродистые кипящие мелкозернистые стали	
		высокоуглеродистые спокойные крупнозернистые стали	
		низкоуглеродистые спокойные крупнозернистые стали	
		высокоуглеродистые кипящие мелкозернистые стали	
		низкоуглеродистые спокойные мелкозернистые стали	
11.4.	По структуре сталь 12Х18Н9Т относится. . .	к мартенситному классу	
		к карбидному классу	
		к перлитному классу	
		к ферритному классу	
		к аустенитному классу	
11.5.	Для изготовления лопаток газовых турбин, работающих при температуре 900 ⁰ С, следует использовать:	стали аустенитного класса	
		сплавы на основе вольфрама	
		сплавы на основе никеля	
		сплавы на основе титана	
		стали перлитного класса	
11.6.	Среди нижеперечисленных сталей к ферритному классу относятся:	65С2ВА, 60С2Н24	
		12Х18Н9, 10Х14АГ15	
		40ХН2МА, 30ХГС	
		12Х17, 15Х25Т	
		Х12М1, 9ХС	
11.7.	Элементами, повышающими жаростойкость сплавов, являются	никель, вольфрам, молибден	
		титан, кобальт, ванадий	
		хром, алюминий, кремний	
		никель, хром, титан	
		углерод, кремний, марганец	
11.8.	Для изготовления деталей, работающих на износ в условиях абразивного трения и ударов, целесообразно использовать стали:	Х12М1, 9ХС	
		110Г13ЗЛ, 60Х5Г10Л	
		ШХ15, ШХ15СГ	
		65С2ВА, 60С2Н24	
		Р18, Р6М5	
11.9.	Среди нижеперечисленных сталей наибольшую коррозионную стойкость имеет:	У10А	
		ХВГС	
		45Х	
		СтЗкп	
		10Х13	
11.10.	Оптимальной термической обработкой жаропрочных сталей перлитного класса является:	закалка и средний отпуск	
		закалка и низкий отпуск	
		гомогенизирующий отжиг	
		закалка и высокий отпуск	
		нормализации и низкий отпуск	
11.11.	Основными легирующими элементами в сталях аустенитного класса	кремний, кобальт	
		кремний, хром	

Вопросы теста по МиЗК ДЕН ^{2,3} .Задание №11			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
	являются.	хром, молибден	
		вольфрам, ванадий	
		никель, марганец	
11.12.	По структуре сталь 12Х18Н9Т относится. . .	к ферритному классу	
		к аустенитному классу	
		к мартенситному классу	
		к перлитному классу	
		к карбидному классу	

Вопросы теста по МиЗК ДЕН ² .Задание №13.Медь и ее сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
13.1.	Практическое применение находят латуни с содержанием цинка до. . .	45 %	
		70 %	
		15 %	
		80 %	
		25 %	
13.2.	В качестве антифрикционного материала используют. . .	БрС30	
		БрАЖН10-4-4	
		ЛАЖ60-1-1	
		БрБ2	
		Л96	
13.3.	По структуре латунь Л80 является. . .	двухфазной со структурой $\gamma + \beta$	
		однофазной со структурой β – твердого раствора	
		однофазной со структурой γ -твердого раствора	
		двухфазной со структурой $\alpha + \beta$	
		однофазной со структурой α -твердого раствора	
13.4.	Сплав состава 60% Cu,38% Zn, 1% Al, 1%Fe имеет марку. . .	БрАЖ60-1-1	
		МЦАЖ60-38-1-1	
		БрАЖ38-1-1	
		ЛАЖ60-1-1	
		ЛАЖ38-1-1	
13.5.	Сплав марки БрКМц 3-1 имеет состав. .	96% Be, 3% Co, 1% Mn	
		96% Mn, 3% Co, 1% Be	
		96% Cu, 3% Co, 1% Mn	
		96% Zn, 3% Co, 1% Mo	
		96% Cu, 3% Si, 1% Mn	
13.6.	Бронзу БрБ2 можно упрочнить	нормализацией	
		закалкой и низким отпуском	
		закалкой и старением	
		закалкой и высоким отпуском	
		бронза БрБ2 не упрочняется термической обработкой	
13.7.	По структуре латунь Л59 является. . .	двухфазной со структурой $\alpha + \beta$	
		однофазной со структурой α -твердого раствора	
		двухфазной со структурой $\gamma + \beta$	
		однофазной со структурой β -твердого раствора	
		однофазной со структурой γ -твердого раствора	
13.8.	В качестве пружинного материала используют. . .	БрАЖН10-4-4	
		Л96	
		БрБ2	
		БрА7	
		БрС30	

Вопросы теста по МиЗК ДЕ №2. Задание №13. Медь и ее сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
13.9.	Структура бронзы БрБ2 после закалки	раствор бериллия в меди и дисперсные частицы	
		γ -фазы	
		мартенсит	
		механическая смесь $\alpha + \beta$	
		троостит	
		пересыщенный α -твердый раствор бериллия в меди	

Вопросы теста по МиЗК ДЕ №2 Задание №14. Алюминий и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
14.1.	Дуралюмины – это сплавы системы. . .	Al – Cu – Ni – Fe	
		Al – Si	
		Al – Cu – Mg – Zn	
		Al – Cu – Mg – Mn	
		Al – Mg	
14.2.	Сплав АМг4 можно упрочнить. . .	пластической деформацией	
		закалкой и естественным старением	
		нормализацией	
		закалкой и искусственным старением	
		закалкой и низким отпуском	
14.3.	Сплавы системы Al – Si называются. . .	силуминами	
		ковочными	
		дюралюминами	
		высокопрочными	
		авиалами	
14.4.	Структуру и свойства силуминов можно улучшить. . .	литьем в кокиль	
		литьем под давлением	
		уменьшением содержания кремния	
		модифицированием сплава	
		отжигом	
14.5.	Сплавы системы Al – Mn являются. . .	Деформируемыми, не упрочняемыми термической обработкой	
		Ковочными	
		Деформируемыми, упрочняемыми термической обработкой	
		Литейными	
		спеченными	
14.6.	Из нижеперечисленных сплавов не упрочняется термической обработкой.	В95	
		Д1	
		АК6	
		Д16	
		АМг3	
14.7.	Из нижеперечисленных сплавов литейным является. . .	АЛ2	
		АМг3	
		Д16	
		В95	
		АК8	
14.8.	Материалы группы АК относятся. . .	к высокопрочным	
		к дюралюминам	
		к ковочным	
		к литейным	
		к порошковым	

Вопросы теста по МиЗК ДЕ№2Задание №14.Алюминий и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
14.9.	Наиболее жаропрочными из алюминиевых сплавов являются. . .	силумины	
		дюралюмины	
		САП	
		ковочные	
		авиали	
14.10.	Сплав АМг4 можно упрочнить. . .	закалкой и низким отпуском	
		нормализацией	
		закалкой и естественным старением	
		закалкой и искусственным старением	
		пластической деформацией	

Вопросы теста по МиЗК ДЕ№2.Задание №15.Титан и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
15.1.	Для увеличения поверхностной твердости титановых сплавов их подвергают. . .	нитроцементации	
		цианированию	
		азотированию	
		закалке ТВЧ	
		цементации	
15.2.	Основным видом термической обработки титановых α -сплавов является. . .	отжиг	
		закалка и старение	
		нормализация	
		закалка и высокий отпуск	
15.3.	Деформируемым $\alpha + \beta$ титановым сплавом является. . .	BT20Л	
		ТТ7К12	
		Т30К4	
		BT1-0	
		BT22	
15.4.	Титановыми сплавами, упрочняемыми термической обработкой, являются:	все титановые сплавы независимо от структуры	
		сплавы титана не упрочняются термической обработкой	
		α -сплавы Fe	
		$\alpha + \beta$ – сплавы	
		технический титан	
15.5.	Элементами, расширяющими область существования β - фазы в титановых сплавах, является. . .	Al, O	
		Al, Fe	
		Zn, Hf	
		Sn, N	
		Mo, V	
15.6.	Литейным титановым сплавом является. . .	BT21Л	
		ТТ8К6	
		Т30К4	
		BT1-0	
		BT4	
15.7.	Для повышения прочности титановых $\alpha + \beta$ – сплавов их подвергают. . .	нормализации	
		закалке и старению	
		пластической деформации	
		отжигу	
15.8.	Основные преимущества титановых сплавов:	закалке и низкому отпуску	
		высокая удельная прочность и коррозионная стойкость	

<i>Вопросы теста по МиЗК ДЕН2.Задание №15.Титан и его сплавы</i>			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		высокая жаростойкость, хорошие литейные свойства	
		высокие прочность и ударная вязкость	
		высокая пластичность и хорошая обрабатываемость резанием	
		высокая хладостойкость, хорошие антифрикционные свойства	
15.9.	Возможность упрочнения титановых сплавов термической обработкой связана. . .	сплавы титата не упрочняются термической обработкой	
		с протеканием эвтектоидного превращения	
		с переменной растворимостью легирующих элементов в титане	
		с протеканием перитектического превращения	
		с протеканием эвтектического превращения	
15.10.	Основным легирующим элементом в титановых сплавах является. . .	Al	
		Sn	
		Mg	
		Fe	
		Si	

<i>Вопросы теста по МиЗК ДЕН2.Задание №16.Магний и его сплавы</i>			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
16.1.	Основными легирующими элементами в магниевых сплавах являются:	Cr, Si, Ni	
		Sn, N, V	
		Fe, Mo, W	
		Hf, Cu, P	
		Al, Zn, Mn	
16.2.	Особенность термической обработки магниевых сплавов состоит. . .	в склонности магниевых сплавов к росту зерна при нагреве	
		магниевые сплавы не упрочняются термической обработкой	
		в малой скорости диффузионных процессов и необходимости длительной выдержки при нагреве под закалку	
		в большой скорости диффузионных процессов и необходимости быстрого охлаждения сплавов при закалке	
		в высоком уровне термических и фазовых напряжений при закалке	
16.3.	Охлаждение магниевых сплавов при закалке обычно проводят. . .	в растворе соли	
		в масле	
		сплавы магния не подвергают закалке	
		на воздухе	
		в воде	
16.4.	Для уменьшения размера зерна в магниевые сплавы вводят. . .	B	
		Ni	
		Zr	
		Cr	
		Ti	
16.5.	Литейным магниевым сплавом является. . .	Mg1	
		MA14	

Вопросы теста по Ми ЗК ДЕ №2. Задание №16. Магний и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		AMg3	
		MJ5	
		M1	
16.6.	Основные достоинства магниевых сплавов:	высокая прочность, хорошие литейные свойства	
		высокая удельная прочность, способность поглощать вибрацию	
		высокая коррозионная стойкость, хорошие антифрикционные свойства	
		высокая жаростойкость, хорошие литейные свойства	
		высокая коррозионная стойкость и хорошая обрабатываемость резанием	
16.7.	Возможность упрочнения магниевых сплавов термической обработкой связана. . .	с протеканием перитектического превращения	
		с протеканием эвтектического превращения	
		сплавы магния не упрочняются термической обработкой	
		с увеличением растворимости легирующих элементов в магнии при повышении температуры	
		с протеканием эвтектоидного превращения	
16.8.	Магниевые сплавы можно упрочнить:	закалкой и естественным старением	
		закалкой и высоким отпуском	
		закалкой и искусственным старением	
		магниевые сплавы не упрочняются термической обработкой	
		закалкой и низким отпуском	
16.9.	Деформируемым магниевым сплавом является:	AMg1	
		MJ3	
		MA1	
		Mg1	
		M1	

Тест №1 для итогового контроля знаний:

1. К какой классификации коррозионных процессов относится атмосферная коррозия?
 - a. По характеру коррозионного разрушения.
 - b. По механизму протекания процесса.
 - c. По условиям протекания процесса.
2. К какой классификации коррозионных процессов относится химическая коррозия?
 - a. По характеру коррозионного разрушения.
 - b. По механизму протекания процесса.
 - c. По условиям протекания процесса.
3. Показатели коррозии служат:
 - a. средством борьбы с коррозией;
 - b. для оценки скорости коррозии;
 - c. для выявления коррозионного разрушения;
 - d. для установления причин, вызвавших коррозионное разрушение.
4. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта глубинного показателя:

$$a. K_{\Pi} = \frac{\Pi}{\tau}$$

$$b. K_{\sigma} = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_0}$$

$$c. K_m^+ = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$$

$$d. i = \frac{I}{S}$$

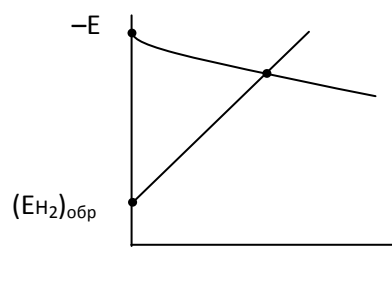
$$e. K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$$

5. Химический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:
- электропроводная жидкость;
 - неэлектропроводная жидкость;
 - влажный газ.
6. Электрохимический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:
- неэлектропроводная жидкость;
 - сухой воздух;
 - электропроводная жидкость.
7. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:
- $(E_{Me})_{обр} > (E_{Ox})_{обр}$;
 - $(E_{Me})_{обр} = (E_{Ox})_{обр}$;
 - $(E_{Me})_{обр} < (E_{Ox})_{обр}$.
8. Укажите причины дифференциации поверхности металла (сплава) на анодные и катодные участки:
- неоднородность состава металлической фазы;
 - неоднородность внутренних напряжений в металле;
 - неоднородность физико-химических свойств поверхностных фаз, присутствующих на металле/сплаве;
 - неоднородность свойств коррозионной среды;
 - все приведённые.
9. Как с помощью коррозионной диаграммы определить контролирующий процесс?
- Выявлением процесса с большей энергоёмкостью по величине ΔE .
 - По форме анодной поляризационной кривой.
 - По форме катодной поляризационной кривой.
 - По разности $(E_{Ox})_{обр}$ и $(E_{Me})_{обр}$.
10. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:
- $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+} \cdot mH_2O + 2e$;
 - $Zn + mH_2O \rightarrow Zn^{2+} \cdot mH_2O + 2e$;
 - $O_2 + 4e + 2H_2O \rightarrow 4OH$;
 - $Al + mH_2O \rightarrow Al^{3+} \cdot mH_2O + 3e$.
11. Укажите в приведённом перечне анодные реакции:
- $Cu^{2+} \cdot mH_2O + e \rightarrow Cu^+ \cdot mH_2O$;
 - $Fe_3O_4 + H_2O + 2e \rightarrow 3FeO + 2H_2O$;
 - $Ti + 4OH \rightarrow TiO_2 + 2H_2O + 4e$;
 - $NO_3^- + 3H^+ + 2e \rightarrow HNO_2 + H_2O$.
12. Укажите среди приведённых выражений, достаточное условие сплошности плёнок из продуктов коррозии на поверхности металла:
- $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$;
 - $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} \leq 2,5$;
 - $2,5 \geq \frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$;
 - $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} \gg 1$;
 - $5 \geq \frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$.
13. Как влияет повышение класса обработки поверхности металла (сплава) на скорость атмосферной коррозии?
- Понижает скорость коррозии.
 - Не изменяет.
 - Повышает скорость коррозии.
 - Влияет неоднозначно.
14. В каком случае pH коррозионной среды оказывает прямое влияние на скорость коррозии?
- При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.

- b При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.
 - c При пассивации металла.
 - d При нагревании коррозионной среды.
15. Влияют ли внешние механические нагрузки на скорость коррозии металла (сплава)?
- a. Нет;
 - b. Да;
 - c. Трудно предположить.
16. Какой окислитель удаляют из коррозионной среды термическим способом?
- a. H_2O^+ .
 - b. O_2 .
 - c. Cl_2 .
 - d. NO_3^- .
 - e. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.
17. Укажите среди приведённых нужное продолжение фразы: «ингибиторы – это вещества, которые . . .»
- a. вводят в коррозионную среду в небольших количествах, чтобы существенно понизить скорость коррозии металла (сплава);
 - b. вводят в коррозионную среду в неограниченном количестве, чтобы понизить скорость коррозии;
 - c. вводят в металл, чтобы повысить его термодинамическую устойчивость.
18. Какие металлические покрытия называют анодными?
- 1. Имеющие электродный потенциал, более высокий, чем у защищаемого металла.
 - 2. Электродный потенциал которых меньше чем у защищаемого металла.
 - 3. Среди приведённых нет.
19. Какие методы вы бы предложили для защиты подземного трубопровода?
20. Выберите нужное окончание фразы: «Протекторная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к . . .»
- a. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 - b. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
 - c. положительному полюсу источника постоянного тока;
 - d. источнику переменного тока.

Тест №2 для итогового контроля знаний:

- К какой классификации коррозионных процессов относится электрохимическая коррозия?
 - По механизму протекания процесса.
 - По условиям протекания процесса.
 - По характеру коррозионного разрушения.
- Показатели коррозии служат:
 - средством борьбы с коррозией;
 - для оценки скорости коррозии;
 - для выявления коррозионного разрушения;
 - для установления причин, вызвавших коррозионное разрушение.
- Процесс химический коррозии представлен:
 - одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе химических;
 - только электрохимическими реакциями;
 - одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе электрохимических;
 - только химическими реакциями.
- Как определить обратимый потенциал металла или окислителя?
 - Рассчитать по уравнению Нернста.
 - Рассчитать по уравнению Тафеля.
 - Измерить экспериментально.
- Коррозионные процессы являются:
 - обратимыми;
 - необратимыми.
- Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:
 - $$\begin{aligned} \text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} &\rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e \\ \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e &\rightarrow 2\text{H}_2\text{O} \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} \text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} &\rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e \\ 2\text{H}^+ + 2e &\rightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} \text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} &\rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e \\ \text{Cl}^- + e &\rightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}_2 \end{aligned}$$
- Сплав железо–углерод помещён в водный раствор, где его обратимый потенциал составляет $-0,35\text{В}$. Какой из компонентов водной фазы сможет вызывать коррозию сплава, если их обратимые потенциалы равны:
 - $(E_1)_{\text{обр}} = -0,40\text{В}$;
 - $(E_2)_{\text{обр}} = -0,74\text{В}$;
 - $(E_3)_{\text{обр}} = +0,10\text{В}$.
- Укажите причины дифференциации поверхности металла (сплава) на анодные и катодные участки:
 - неоднородность состава металлической фазы;
 - неоднородность внутренних напряжений в металле;
 - неоднородность физико-химических свойств поверхностных фаз, присутствующих на металле/сплаве;
 - неоднородность свойств коррозионной среды;
 - все приведённые.
- Как с помощью коррозионной диаграммы определить контролирующий процесс?
 - Выявлением процесса с большей энергоёмкостью по величине ΔE .
 - По форме анодной поляризационной кривой.
 - По форме катодной поляризационной кривой.
 - По разности $(E_{\text{ок}})_{\text{обр}}$ и $(E_{\text{Ме}})_{\text{обр}}$
- Диаграмма коррозии железа Армко в данной среде имеет вид:

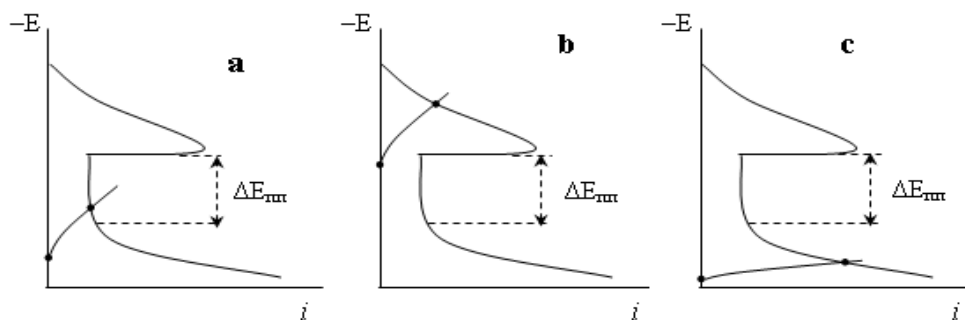


- a. указать контролирующий фактор;
b. указать контролируемую стадию этого фактора;
c. написать анодную и катодную реакции процесса коррозии.
11. Как следует понимать выражение: «Процесс коррозии протекает с катодным диффузионным контролем?»
a. Контролирующим фактором является катодная реакция, с самой медленной электрохимической (переход электронов) стадией.
b. Контролирующим фактором является катодная реакция с самой медленной транспортной стадией – диффузией.
c. Контролирующим фактором является анодная реакция с самой медленной стадией – диффузией.
12. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:
a. $\text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$; c. $\text{O}_2 + 4e + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}$;
b. $\text{Zn} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$; d. $\text{Al} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}^{3+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 3e$.
13. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:
a. $(E_{\text{Me}})_{\text{обр}} > (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$; b. $(E_{\text{Me}})_{\text{обр}} < (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$; c. $(E_{\text{Me}})_{\text{обр}} = (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$.
14. Укажите в приведённом перечне анодные реакции:
a. $\text{Cu}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + e \rightarrow \text{Cu}^+ \cdot m\text{H}_2\text{O}$; c. $\text{Ti} + 4\text{OH} \rightarrow \text{TiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e$;
b. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow 3\text{FeO} + 2\text{H}_2\text{O}$; d. $\text{NO}_3^- + 3\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
15. К какому классу относятся плёнки из продуктов коррозии, имеющие толщину менее 40 нм?
a. Средние. b. Тонкие. c. Толстые.
16. Найдите среди приведённых, название электродного потенциала нижней границы области пассивного состояния ($\Delta E_{\text{п}}$):
a. потенциал активации (E_a); c. Фладе–потенциал (E_g);
b. потенциал полной пассивации ($E_{\text{п}}$); d. все приведённые.
17. Коррозионное поведение каких сплавов регламентирует правило Таммана?
a. Гомогенных. b. Гетерогенных. c. Любых.
18. Будет ли меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте:
a. нет; b. да; c. трудно предположить.
19. Какой окислитель удаляют из коррозионной среды термическим способом?
a. H_2O^+ . b. O_2 . c. Cl_2 . d. NO_3^- . e. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.
20. Укажите, какой из рисунков соответствует правильному решению по изготовлению сливного устройства:



Тест №3 для итогового контроля знаний:

1. Имеются три диаграммы коррозии Эванса:



Указать, какая из диаграмм соответствует тому случаю, когда металл защищён анодно.

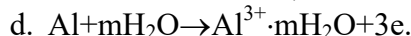
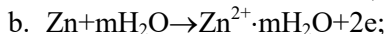
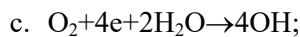
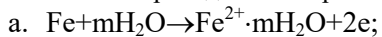
2. Выберите нужное окончание фразы: «Протекторная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к ...»
 - a. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 - b. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
 - c. положительному полюсу источника постоянного тока;
 - d. источнику переменного тока.
3. Укажите среди приведённых группу анодных ингибиторов:
 - a. воздействующие на перенапряжение выделения водорода (соли As и Bi 4м, декстрин, желатин, агар-агар);
 - b. поглотители кислорода: Na_2SO_3 , $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (гидразингидрат);
 - c. окислители: O_2 , H_2O_2 , NO_3^- , NO_2^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, CrO_4^{2-} ;
4. В каком случае применяется реакция нейтрализации для понижения агрессивности коррозионной среды?
 - a. При коррозии, сопровождающейся выделением водорода в катодном процессе.
 - b. При коррозии с участием кислорода.
 - c. При коррозии с участием ионов металлов в катодном процессе.
5. Как будет меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте?
 - a. У металла (сплава), имеющего больший электродный потенциал скорость коррозии уменьшится, а у другого – возрастёт.
 - b. У металла (сплава), с большим электродным потенциалом скорость коррозии возрастёт, а у другого – понизится.
 - c. Скорость коррозии у контактирующих металлов не изменится.
6. Укажите среди приведённых, те «рычаги», через которые температура влияет на скорость коррозии:
 - a. кинетические стадии сопряжённых реакций;
 - b. транспортные стадии (диффузия) сопряжённых реакций;
 - c. растворимость продуктов коррозии;
 - d. все приведённые.
7. В каком случае pH коррозионной среды оказывает прямое влияние на скорость коррозии?
 - a. При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.
 - b. При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.
 - c. При пассивации металла.
8. Укажите среди приведённых явления, приводящие к нарушению пассивного состояния металла (сплава):
 - a. выделение кислорода на пассивном металле (сплаве);
 - b. питтинговая коррозия;
 - c. адсорбция растворённого в водной фазе кислорода;
 - d. все перечисленные явления.
9. К какому классу относится плёнка из продуктов коррозии на поверхности металла толщиной 600нм?
 - a. «Толстые».
 - b. «Тонкие».
 - c. «Средние».
 - d. «Сплошные».
10. Укажите среди приведённых, правильно записанные уравнения Нернста для катодного процесса выделения кислорода:

$$\text{a. } (E_{O_2})_{\text{обр}} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_{O_2} \cdot a_{H_2O}^2}{a_{OH^-}^4}; \quad \text{b. } (E_{O_2})_{\text{обр}} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_{O_2} \cdot a_{H^+}^4}{a_{H_2O}^2};$$

$$\text{c. } (E_{O_2})_{\text{обр}} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_{O_2}}{a_{OH^-}^4};$$

d. все приведённые.

11. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:



12. Коррозионному разрушению Ст.3

в рассматриваемой среде соответствует

следующая диаграмма коррозии (см. рисунок):

a. написать анодную и катодную реакции коррозии;

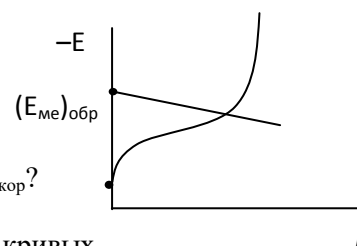
b. указать контролирующий фактор и замедленную стадию.

13. Каким образом из диаграммы коррозии определяются $E_{ст.}$ и $i_{кор}$?

a. По форме катодной поляризационной кривой.

b. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.

c. По величине анодной поляризации ΔE_a .



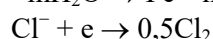
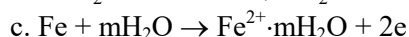
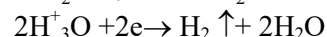
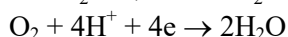
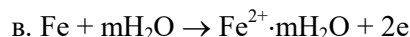
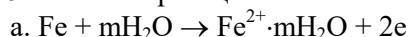
14. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

a. $(E_{ме})_{\text{обр}} > (E_{ок})_{\text{обр}}$;

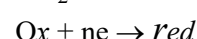
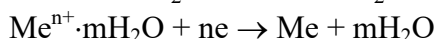
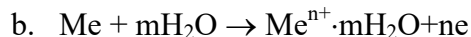
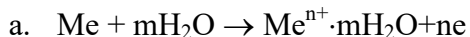
b. $(E_{ме})_{\text{обр}} = (E_{ок})_{\text{обр}}$;

c. $(E_{ме})_{\text{обр}} < (E_{ок})_{\text{обр}}$.

15. Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:



16. Какие из сопряжённых реакций описывают обратимое взаимодействие металла с электролитом?



17. Химический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:

a. электропроводная жидкость;

с. влажный газ.

b. неэлектропроводная жидкость;

18. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта глубинного показателя:

a. $K_{\Pi} = \frac{\Pi}{\tau}$; b. $K_{\sigma} = \frac{\Delta \sigma}{\sigma_o}$; c. $K_m^+ = \frac{\Delta m}{s \cdot \tau}$; d. $i = \frac{I}{S}$.

19. К какой классификации коррозионных процессов относится коррозионное растрескивание?

a. По механизму протекания процесса. b. По условиям протекания процесса.

с. По характеру коррозионного разрушения.

20. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами относятся к прямым?

a. Стоимость изготовления металлоконструкции.

b. Нарушение технологического режима.

с. Простой оборудования.

Тест №4 для итогового контроля знаний:

1. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами, относятся к косвенным?

a. Стоимость мероприятий, проводившихся для защиты от коррозии.

b. Затраты на ремонт прокорродировавшего оборудования.

с. Стоимость материала металлоконструкций.

2. Укажите среди приведённых определение газовой коррозии:

- a. Коррозия металла (сплава) в атмосфере воздуха.
- b. Коррозия металла (сплава) в сухих газах при высоких температурах.
- c. Коррозия металла (сплава) в атмосфере влажного газа.
3. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта объёмного показателя:

a. $K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$ b. $i = \frac{I}{S}$ c. $K_{\Pi} = \frac{\Pi}{\tau}$ d. $K_m = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$ e. $K_R = \frac{\Delta R}{R_0} \cdot 100$

4. Для металла, взаимодействующего обратимо с коррозионной средой характерно:

- a. $\Delta m < 0$;
- b. $\Delta m > 0$;
- c. измеренное значение потенциала и рассчитанное по уравнению Нернста совпадают;
- d. измеренное значение потенциала и рассчитанное по уравнению Нернста не совпадают.

5. С какой целью при исследовании коррозионных процессов применяют уравнение Нернста?

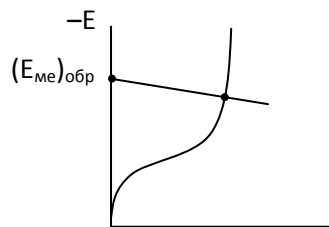
- a. Для расчёта показателей коррозии.
- b. Для расчёта коррозионного потенциала ($E_{ст}$).
- c. Для расчёта обратимых потенциалов металла и окислителя.

6. График, какой из зависимостей называется поляризационной кривой:

- a. $I = f(E)$; b. $I = f(\tau)$; c. $I = f(T)$; d. $I = f(P)$.

7. Коррозионному процессу Ст.3 в рассматриваемой среде соответствует следующая диаграмма коррозии:

- a. написать анодную и катодную реакции коррозии;
- b. указать контролирующий фактор и замедленную стадию.



8. Чтобы определить интервал потенциалов в котором контролирующей является диффузионная стадия, необходимо выявить на поляризационной кривой участок:

- a. где прирост скорости процесса уменьшается: $(d^2i/dE^2) < 0$;
- b. где скорость процесса возрастает: $(d^2i/dE^2) \geq 0$;
- c. где скорость процесса постоянна: $(d^2i/dE^2) = 0$.

9. Как следует понимать выражение: «Процесс коррозии протекает с анодным кинетическим контролем?»

- d. Контролирующим фактором является анодная реакция с самой медленной стадией – диффузией.
- e. Контролирующим фактором является катодная реакция с самой медленной транспортной стадией – диффузией.
- f. Контролирующим фактором является анодная реакция, с самой медленной кинетической стадией ионизации металла.

10. Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии, сопровождающегося выделением водорода:

- a. диффузионный; c. диффузионно–кинетический;
- b. кинетический; d. все приведённые.

11. Какие поверхностные плёнки из продуктов коррозии на металлах относятся к классу «средние»?

- a. Толщиной более 800нм. c. Толщиной 40–500нм.
- b. Толщиной менее 100нм. d. Толщиной 100–800нм.

12. Укажите среди приведённых выражений, достаточное условие сплошности плёнок из продуктов коррозии на поверхности металла:

a. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$; b. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} \leq 2,5$; c. $2,5 \geq \frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$; d. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} \gg 1$; e. $5 \geq \frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$.

13. Имеют ли коррозионные характеристики закономерную повторяемость в зависимости от положения металла в периодической системе Д.И. Менделеева?

- a. Нет; b. Да; c. Трудно предположить.

14. В каком случае pH коррозионной среды оказывает прямое влияние на скорость коррозии?

- a. При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.
 - b. При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.
 - c. При пассивации металла.
 - d. При нагревании коррозионной среды.
15. Чем отличаются результаты действия на металл (сплав) только динамических механических нагрузок и совместного действия их с коррозионной средой?
- a. При одновременном действии на диаграмме Вёллера предел усталости постоянно понижается и растёт скорость коррозии.
 - b. Нет разницы.
 - c. При одновременном действии предел усталости остаётся неизменным, а скорость коррозии растёт.
16. Какую задачу решает легирование в борьбе с коррозией?
- a. Перевод опасной местной коррозии в менее опасную общую.
 - b. Повышение коррозионной стойкости сплава.
 - c. Обе указанные.
17. Какие металлические покрытия называют анодными?
- a. Имеющие электродный потенциал, более высокий, чем у защищаемого металла.
 - b. Электродный потенциал которых меньше чем у защищаемого металла.
 - c. Среди приведённых нет.
18. Укажите нужное окончание фразы: «Катодная защита внешним током осуществляется подключением защищаемого объекта к ...»
- a. положительному полюсу источника постоянного тока;
 - b. источнику переменного тока;
 - c. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 - d. металлу с более отрицательным электродным потенциалом.
19. Выберите нужное окончание фразы: «Анодная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к ...»
- a. источнику переменного тока;
 - b. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
 - c. положительному полюсу источника постоянного тока;
 - d. отрицательному полюсу источника постоянного тока.
20. Как будет меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте?
- a. У металла (сплава), имеющего больший электродный потенциал скорость коррозии уменьшится, а у другого – возрастёт.
 - b. У металла (сплава), с большим электродным потенциалом скорость коррозии возрастёт, а у другого – понизится.
 - c. Скорость коррозии у контактирующих металлов не изменится.

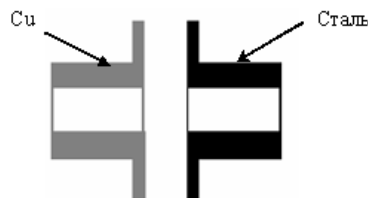
Тест №5 для итогового контроля знаний:

- К какой классификации коррозионных процессов относится сплошная или общая коррозия?
 - По условиям протекания процесса.
 - По механизму протекания процесса.
 - По характеру коррозионного разрушения.
- Укажите среди приведённых, формулу для расчёта токового показателя:
 - $K_{II} = \frac{II}{\tau}$
 - $K_{\sigma} = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_0}$
 - $K_m^+ = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$
 - $i = \frac{I}{S}$
 - $K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$
- Процесс электрохимической коррозии представлен:
 - только химическими реакциями;
 - только электрохимическими реакциями;
 - одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе электрохимических;
 - одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе химических.
- Электрохимический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:
 - неэлектропроводная жидкость;
 - сухой воздух;
 - электропроводная жидкость.
- Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:
 - $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+} \cdot mH_2O + 2e$
 $O_2 + 4H^+ + 4e \rightarrow 2H_2O$
 - $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+} \cdot mH_2O + 2e$
 $2H^+_3O + 2e \rightarrow H_2 \uparrow + 2H_2O$
 - $31.3. Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+} \cdot mH_2O + 2e$
 $Cl^- + e \rightarrow \frac{1}{2} Cl_2$
- Для эксплуатации в коррозионной среде, где имеется окислитель с обратимым окислительно–восстановительным потенциалом +0,11В, требуется выбрать коррозионноустойчивый материал из предложенных сплавов. Стационарные потенциалы их в коррозионной среде равны: сплав 1–+0,25В; сплав 2– +0,09В; сплав 3– +0,06В. Укажите правильный вариант выбора:
 - сплав 2;
 - сплав 1;
 - сплав 3;
 - ни один из предложенных.
- Укажите, что из приведённого вариантов относится к характерными особенностями коррозионных процессов:
 - анодная и катодная реакция сопряжены по электронам;
 - анодный и катодный процессы имеют индивидуальные зависимости $J = f(E)$;
 - анодный и катодный процессы объединены общностью потенциала;
 - все приведённые.
- Как с помощью диаграммы коррозии определить контролирующую стадию коррозионного процесса?
 - По положению точки пересечения поляризационных кривых на анодной поляризационной кривой.
 - По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
 - По положению точки пересечения на поляризационной кривой для контролирующего процесса.
 - По форме анодной поляризационной кривой.
- Аналитическое выражение для поляризационной кривой при кинетическом контроле процесса называется уравнением Тафеля. Найдите его среди предложенных вариантов:

a. $\Delta E = \kappa \cdot t$; b. $E_{\text{обр}} = E^{\circ}_{\text{обр}} - \frac{RT}{nF} \cdot \sum \nu_i \cdot \ln a_i$; c. $\Delta E = a + b \cdot \lg t$;

d. $\Delta E = -\frac{RT}{nF} \cdot \ln\left(1 - \frac{i_k}{i_d}\right)$; e. $\Delta E = a + b \cdot \ln t - \frac{RT}{nF} \cdot \ln\left(1 - \frac{i_k}{i_d}\right)$.

10. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:
- $\text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$;
 - $\text{Zn} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$;
 - $\text{O}_2 + 4e + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}$;
 - $\text{Al} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}^{3+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 3e$.
11. Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии с участием кислорода:
- диффузионный;
 - кинетический;
 - диффузионно–кинетический;
 - все приведённые.
12. Какое свойство плёнок из продуктов коррозии на поверхности металлов определяет их защитные качества?
- Толщина.
 - Цвет.
 - Шероховатость.
 - Сплошность.
13. Как называют максимальный коррозионный ток пассивирующегося металла (сплава)?
- Предельный ток.
 - Критический ток.
 - Ток полной пассивации.
 - Адсорбционный ток.
14. Найдите среди приведённых, название электродного потенциала нижней границы области пассивного состояния ($\Delta E_{\text{п}}$):
- потенциал активации (E_a);
 - потенциал полной пассивации ($E_{\text{п}}$);
 - Фладе–потенциал (E_g);
 - все приведённые.
15. Как влияет повышение класса обработки поверхности металла (сплава) на скорость атмосферной коррозии?
- Понижает скорость коррозии.
 - Не изменяет.
 - Повышает скорость коррозии.
 - Влияет неоднозначно.
16. Каким образом проявляется косвенное влияние pH на скорость коррозии?
- Через растворимость продуктов коррозии.
 - Через изменение термодинамической устойчивости металлической фазы.
 - Через растворимость окислителя в коррозионной среде.
17. Нарисуйте правильное болтовое соединение разнородных секций трубопровода:



18. Влияют ли внешние механические нагрузки на скорость коррозии металла (сплава)?
- Нет;
 - Да;
 - Трудно предположить.
19. Какие из приведённых мероприятий относятся к методам обработки коррозионной среды?
- Уменьшение концентрации окислителя в среде.
 - Введение в коррозионную среду ингибиторов коррозии.
 - Оба приведённые.
20. Выберите нужное окончание фразы: «Анодная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к ...»

- a. источнику переменного тока;
- b. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
- c. положительному полюсу источника постоянного тока;
- d. отрицательному полюсу источника постоянного тока.

Тест №6 для итогового контроля знаний:

1. Укажите среди приведённых определение газовой коррозии:
 - d. Коррозия металла (сплава) в атмосфере воздуха.
 - e. Коррозия металла (сплава) в сухих газах при высоких температурах.
 - f. Коррозия металла (сплава) в атмосфере влажного газа.
2. К какой классификации коррозионных процессов относится газовая коррозия?
 - a. По механизму протекания процесса.
 - b. По условиям протекания процесса.
 - c. По характеру коррозионного разрушения.
3. Какое условие является достаточным для применения формулы пересчёта показателя коррозии:

$$K_m^- = K_m^+ \frac{n_{ок} \cdot M_{ме}}{n_{ме} \cdot M_{ок}}$$

- a. Если неизвестен состав
 - b. Если $P < 101325$ Па
 - c. Если известен состав продуктов коррозии.
 - d. Если $T > 10$ К
4. Окислительные и восстановительные реакции, протекающие на границе металлов (сплавов) с электропроводными средами называются:
 - a. параллельные;
 - b. сопряжённые;
 - c. последовательные;
 - d. независимые
 5. Какие из сопряжённых реакций описывают обратимое взаимодействие металла с электролитом?
 - a. $Me + mH_2O \rightarrow Me^{n+} \cdot mH_2O + ne$
 $Me^{n+} \cdot mH_2O + ne \rightarrow Me + mH_2O$
 - b. $Me + mH_2O \rightarrow Me^{n+} \cdot mH_2O + ne$
 $Ox + ne \rightarrow red$
 6. С какой целью при исследовании коррозионных процессов применяют уравнение Нернста?
 - a. Для расчёта показателей коррозии.
 - b. Для расчёта коррозионного потенциала ($E_{ст}$).
 - c. Для расчёта обратимых потенциалов металла и окислителя.
 8. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:
 - a. $(E_{ме})_{обр} > (E_{ок})_{обр}$;
 - b. $(E_{ме})_{обр} = (E_{ок})_{обр}$;
 - c. $(E_{ме})_{обр} < (E_{ок})_{обр}$.
 9. График, какой из зависимостей называется поляризационной кривой:
 - a. $I = f(E)$;
 - b. $I = f(\tau)$;
 - c. $I = f(T)$;
 - d. $I = f(P)$.
 10. Каким образом из диаграммы коррозии определяются $E_{ст}$ и $i_{кор}$?
 - a. По форме катодной поляризационной кривой.
 - b. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
 - c. По величине анодной поляризации ΔE_a .
 - d. По разности обратимых потенциалов процессов.
 11. Металлоконструкция корродирует в морской воде на глубине 5м.:
 - a. написать анодную и катодную реакции коррозионного процесса;
 - b. указать ожидаемый контролирующий фактор и замедленную стадию;

с. представить соответствующую данному случаю диаграмму коррозии.

12. Укажите среди приведённых, правильно записанные уравнения Нернста для катодного процесса выделения кислорода:

a. $(E_{O_2})_{обр} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_{O_2} \cdot a_{H_2O}^2}{a_{OH^-}^4}$; b. $(E_{O_2})_{обр} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_{O_2} \cdot a_{H^+}^4}{a_{H_2O}^2}$;

c. $(E_{O_2})_{обр} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_{O_2}}{a_{OH^-}^4}$; d. $(E_{O_2})_{обр} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln P_{O_2} \cdot a_{H^+}^4$;

е. все приведённые.

13. К какому классу относится плёнка из продуктов коррозии на поверхности металла толщиной 600нм?
а. «Толстые». б. «Тонкие». в. «Средние». д. «Сплошные».

14. Найдите среди приведённых, название электродного потенциала нижней границы области пассивного состояния ($\Delta E_{п}$):

а. потенциал активации (E_a); в. Фладе–потенциал (E_g);
б. потенциал полной пассивации ($E_{п}$); д. все приведённые.

15. Имеют ли коррозионные характеристики закономерную повторяемость в зависимости от положения металла в периодической системе Д.И. Менделеева?

а. Нет; б. Да; в. Трудно предположить.

15. Будет ли меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте:

а. нет; б. да; в. трудно предположить.

16. Какую задачу решает легирование в борьбе с коррозией?

а. Перевод опасной местной коррозии в менее опасную общую.
б. Повышение коррозионной стойкости сплава.
в. Обе указанные.

1. Какой окислитель удаляют из коррозионной среды термическим способом?

а. H_2O^+ . б. O_2 . в. Cl_2 . д. NO_3^- . е. $Cr_2O_7^{2-}$.

2. Укажите среди приведённых нужное продолжение фразы: «ингибиторы – это вещества, которые. . .»

а. вводят в коррозионную среду в небольших количествах, чтобы существенно понизить скорость коррозии металла (сплава);

б. вводят в коррозионную среду в неограниченном количестве, чтобы понизить скорость коррозии;

в. вводят в металл, чтобы повысить его термодинамическую устойчивость.

3. Укажите среди приведённых анодные покрытия по стали:

а. Cu, Ni, Bi, Sn, Sb, Cr, Cu – Ni – Cr, Ni – Cu – Ni, сплавы Sn – Zn, Sn – Sb;

б. Zn, Cd;

в. среди приведённых нет.

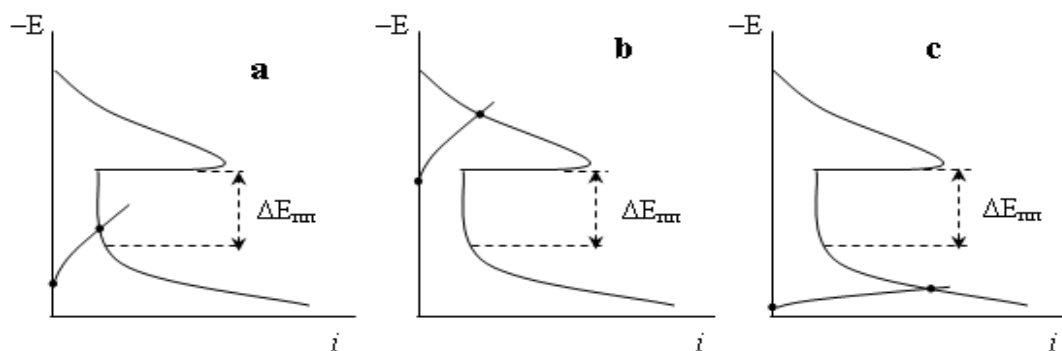
4. Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?

а. Для любых материалов.

б. Для металлов и сплавов, склонных к пассивации в данной коррозионной среде.

Тест №7 для итогового контроля знаний:

1. Имеются три диаграммы коррозии Эванса:



Указать, какая из диаграмм соответствует тому случаю, когда металл защищён анодно.

2. Какие металлические покрытия называют анодными?
 - a. Имеющие электродный потенциал, более высокий, чем у защищаемого металла.
 - b. Электродный потенциал которых меньше чем у защищаемого металла.
 - c. Среди приведённых нет.
3. Электродные потенциалы в NaCl 0,5M для двух образцов из Ст.3 покрытых слоем никеля различной толщины имеют величины: $E_1 = 0,285\text{В}$, $E_2 = 0,190\text{В}$. Какой потенциал соответствует образцу с большей толщиной покрытия? Почему?
4. Какие из приведённых мероприятий относятся к методам обработки коррозионной среды?
 - a. Уменьшение концентрации окислителя в среде.
 - b. Введение в коррозионную среду ингибиторов коррозии.
 - c. Оба приведённые.
5. Укажите среди приводимых примеров легирования тот, который решает задачу повышения коррозионной стойкости сплава:
 - a. введение в сплав компонентов, способствующих образованию на его поверхности защитного слоя из продуктов коррозии;
 - b. введение в сплав активных карбидообразователей;
 - c. введение в сплав компонентов, выравнивающих электродные потенциалы зёрен и их границ.
6. Будет ли меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте:

a. нет; b. да; c. трудно предположить.
7. Укажите среди приведённых, причину увеличения коррозионной стойкости металлов (сплавов) при повышении класса обработки поверхности:
 - a. растёт энергетическая однородность поверхности и конденсация влаги тормозится;
 - b. увеличивается отражательная способность поверхности;
 - c. среди приведённых нет.
8. Укажите среди приведённых выражений, достаточное условие сплошности плёнок из продуктов коррозии на поверхности металла:

a. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$; b. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} \leq 2,5$; c. $2,5 \geq \frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$; d. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} \gg 1$; e. $5 \geq \frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$.
9. Какое свойство плёнок из продуктов коррозии на поверхности металлов определяет их защитные качества?

a. Толщина. b. Цвет. c. Шероховатость. d. Сплошность.
10. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с выделением водорода:

a. $(E_{Me})_{обр} < (E_{H_2})_{обр}$; b. $(E_{Me})_{обр} > (E_{H_2})_{обр}$; c. $(E_{Me})_{обр} = (E_{H_2})_{обр}$.

11. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:
- a. $(E_{\text{Me}})_{\text{обр}} > (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$; b. $(E_{\text{Me}})_{\text{обр}} < (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$; c. $(E_{\text{Me}})_{\text{обр}} = (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$.
12. Каким образом из диаграммы коррозии определяются $E_{\text{ст}}$ и $i_{\text{кор}}$?
- a. По форме катодной поляризационной кривой.
 b. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
 c. По величине анодной поляризации ΔE_a .
 d. По разности обратимых потенциалов процессов.
13. Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:
- a. $\text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$
 $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- b. $\text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$
 $2\text{H}_3\text{O}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- c. $31.3. \text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$
 $\text{Cl}^- + e \rightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}_2$
14. Окислительные и восстановительные реакции, протекающие на границе металлов (сплавов) с электропроводными средами называются:
- a. параллельные; c. последовательные;
 b. сопряжённые; d. независимые
15. Химический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:
- a. электропроводная жидкость; c. влажный газ.
 b. неэлектропроводная жидкость;
16. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта показателя изменения массы:
- a. $K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$ b. $i = \frac{I}{S}$ c. $K_{II} = \frac{II}{\tau}$ d. $K_m^- = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$ e. $K_R = \frac{\Delta R}{R_0} \cdot 100$
17. К какой классификации коррозионных процессов относится коррозионное растрескивание?
- a. По механизму протекания процесса.
 b. По условиям протекания процесса.
 c. По характеру коррозионного разрушения.
18. К какой классификации коррозионных процессов относится электрохимическая коррозия?
- a. По механизму протекания процесса.
 b. По условиям протекания процесса.
 c. По характеру коррозионного разрушения.
19. Каким образом гидролиз компонентов коррозионной среды может влиять на скорость коррозии?
- a. Через изменение pH среды.
 b. Через растворимость окислителя в коррозионной среде.
 c. Через изменение термодинамической устойчивости металла (сплава).
20. Влияют ли внешние механические нагрузки на скорость коррозии металла (сплава)?
- a. Нет; b. Да; c. Трудно предположить.

Тест № 8 для окончательного контроля знаний

1. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами относятся к прямым?

- с. Стоимость изготовления металлоконструкции.
- д. Нарушение технологического режима.
- е. Простой оборудования.

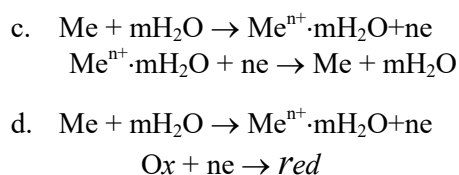
2. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта показателя изменения массы:

а. $K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$ б. $i = \frac{J}{S}$ в. $K_{II} = \frac{II}{\tau}$ д. $K_m^- = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$ е. $K_R = \frac{\Delta R}{R_0} \cdot 100$

3. Химический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:

- а. электропроводная жидкость;
- б. неэлектропроводная жидкость;
- с. влажный газ.

4. Какие из сопряжённых реакций описывают обратимое взаимодействие металла с электролитом?



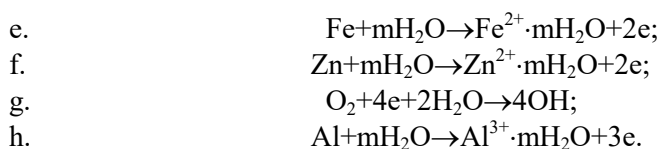
5. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

а. $(E_{Me})_{обр} > (E_{Ox})_{обр}$; б. $(E_{Me})_{обр} = (E_{Ox})_{обр}$; с. $(E_{Me})_{обр} < (E_{Ox})_{обр}$.

6. Как с помощью диаграммы коррозии определить контролирующую стадию коррозионного процесса?

- с. По положению точки пересечения поляризационных кривых на анодной поляризационной кривой.
- д. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
- е. По положению точки пересечения на поляризационной кривой для контролирующего процесса.
- ф. По форме анодной поляризационной кривой.

7. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:



8. Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии с участием кислорода:

- а. диффузионный;
- б. кинетический;
- с. диффузионно-кинетический;
- д. все приведённые.

9. Железо корродирует в растворе соляной кислоты (pH = 3):

- а. написать уравнения анодной и катодной реакций коррозионного процесса;
- б. указать возможные замедленные стадии катодного процесса.

10. Как называют диаграмму E–pH, характеризующую состояние системы металл–вода?

- а. Коррозионная диаграмма Эванса.

- b. Диаграмма Пурбе.
- c. Диаграмма рекристаллизации металла.

11. Как называют максимальный коррозионный ток пассивирующегося металла (сплава)?

- a. Предельный ток.
- b. Критический ток.
- c. Ток полной пассивации.
- d. Адсорбционный ток.

12. Как влияет повышение класса обработки поверхности металла (сплава) на скорость атмосферной коррозии?

- a. Понижает скорость коррозии.
- b. Не изменяет.
- c. Повышает скорость коррозии.
- d. Влияет неоднозначно.

13. Влияют ли внешние механические нагрузки на скорость коррозии металла (сплава)?

- a. Нет;
- b. Да;
- c. Трудно предположить.

14. Чем отличаются результаты действия на металл (сплав) только динамических механических нагрузок и совместного действия их с коррозионной средой?

- a. При одновременном действии на диаграмме Вёллера предел усталости постоянно понижается и растёт скорость коррозии.
- b. Нет разницы.
- c. При одновременном действии предел усталости остаётся неизменным, а скорость коррозии растёт.

15. Какую задачу решает легирование в борьбе с коррозией? Перевод опасной местной коррозии в менее опасную общую.

- a. Повышение коррозионной стойкости сплава.
- b. Обе указанные.

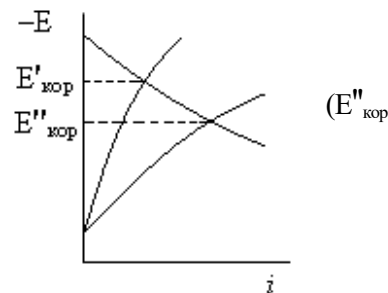
16. Какие из приведённых мероприятий относятся к методам обработки коррозионной среды?

- a. Уменьшение концентрации окислителя в среде.
- b. Введение в коррозионную среду ингибиторов коррозии.
- c. Оба приведённые.

17. Какие металлические покрытия называют анодными?

- d. Имеющие электродный потенциал, более высокий, чем у защищаемого металла.
- e. Электродный потенциал которых меньше чем у защищаемого металла.
- f. Среди приведённых нет.

18. Для двух стальных образцов, покрытых слоем цинка разной толщины ($\delta_1 > \delta_2$) были получены диаграммы коррозии. Какая из диаграмм относится к образцу с большей толщиной покрытия? Поясните ответ. ($E'_{кор} > E''_{кор}$).



19. Выберите нужное окончание фразы: «Протекторная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к ...»

- e. отрицательному полюсу источника постоянного тока;

- f. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
- g. положительному полюсу источника постоянного тока;
- h. источнику переменного тока.

20 Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?

- a. Для любых материалов.
- b. Для металлов и сплавов, склонных к пассивации в данной коррозионной среде.

Тест №9 для итогового контроля знаний

1. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами, относятся к косвенным?

- a. Стоимость мероприятий, проводившихся для защиты от коррозии.
- b. Затраты на ремонт прокорродировавшего оборудования.
- c. Стоимость материала металлоконструкций.

2.. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта объёмного показателя:

a. $K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$; b. $i = \frac{I}{S}$; c. $K_{\Pi} = \frac{\Pi}{\tau}$; d. $K_m^- = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$; e. $K_R = \frac{\Delta R}{R_0} \cdot 100$.

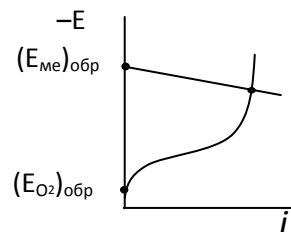
3. Процесс химический коррозии представлен:

- a. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе химических;
- b. только электрохимическими реакциями;
- c. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе электрохимических;
- d. только химическими реакциями.

4. С какой целью при исследовании коррозионных процессов применяют уравнение Нернста?

- d. Для расчёта показателей коррозии.
- e. Для расчёта коррозионного потенциала ($E_{ст}$).
- f. Для расчёта обратимых потенциалов металла и окислителя.

5. Коррозионному процессу Ст.3 в рассматриваемой среде соответствует следующая диаграмма коррозии:



- a. написать анодную и катодную реакции коррозии;
- b. указать контролирующий фактор и замедленную стадию.

6. Как следует понимать выражение: «Процесс коррозии протекает с катодным диффузионным контролем?»

- a. Контролирующим фактором является катодная реакция, с самой медленной электрохимической (переход электронов) стадией.
- b. Контролирующим фактором является катодная реакция с самой медленной транспортной стадией – диффузией.
- c. Контролирующим фактором является анодная реакция с самой медленной стадией – диффузией.

7. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:

- a. $Fe + mH_2O \rightarrow Fe^{2+} \cdot mH_2O + 2e$;
- b. $Zn + mH_2O \rightarrow Zn^{2+} \cdot mH_2O + 2e$;
- c. $O_2 + 4e + 2H_2O \rightarrow 4OH$;
- d. $Al + mH_2O \rightarrow Al^{3+} \cdot mH_2O + 3e$.

8. Ст.3 корродирует в нейтральном водном растворе. Написать уравнение анодной и катодной реакций коррозионного процесса. Указать возможные тормозящие стадии в катодном процессе.

9. Укажите в приведённом перечне анодные реакции:

- a. $\text{Cu}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + e \rightarrow \text{Cu}^+ \cdot m\text{H}_2\text{O}$;
- b. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow 3\text{FeO} + 2\text{H}_2\text{O}$;
- c. $\text{Ti} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{TiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^-$;
- d. $\text{NO}_3^- + 3\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

10. Как будет корродировать гетерогенный сплав, анодная структурная составляющая которого присутствует в небольших количествах и равномерно распределена по объёму сплава?

- a. Скорость коррозии сначала возрастает, а потом падает.
- b. Скорость коррозии возрастает по мере её проникновения вглубь.
- c. Скорость коррозии уменьшается по мере её проникновения вглубь.

11. В каком случае pH коррозионной среды оказывает прямое влияние на скорость коррозии?

- a. При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.
- b. При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.
- c. При пассивации металла.
- d. При нагревании коррозионной среды.

12. Каким образом температура влияет на скорость коррозии металла (сплава)?

- a. Рост температуры всегда увеличивает скорость коррозии.
- b. Рост температуры всегда уменьшает скорость коррозии.
- c. Влияние неоднозначно.

13. Как будет меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте?

- d. У металла (сплава), имеющего больший электродный потенциал скорость коррозии уменьшится, а у другого – возрастёт.
- e. У металла (сплава), с большим электродным потенциалом скорость коррозии возрастёт, а у другого – понизится.
- f. Скорость коррозии у контактирующих металлов не изменится.

14. Укажите среди приводимых примеров легирования тот, который решает задачу повышения коррозионной стойкости сплава:

- a. введение в сплав компонентов, понижающих катодную активность сплава;
- b. введение в сплав компонентов, выравнивающих электродные потенциалы зёрен и их границ;
- c. введение в сплав активных карбидообразователей.

15. В каком случае применяется реакция нейтрализации для понижения агрессивности коррозионной среды?

- a. При коррозии, сопровождающейся выделением водорода в катодном процессе.
- b. При коррозии с участием кислорода.
- c. При коррозии с участием ионов металлов в катодном процессе.

16. Укажите среди приведённых нужное продолжение фразы: «ингибиторы – это вещества, которые. . .»

- a. вводят в коррозионную среду в небольших количествах, чтобы существенно понизить скорость коррозии металла (сплава);
- b. вводят в коррозионную среду в неограниченном количестве, чтобы понизить скорость коррозии;
- c. вводят в металл, чтобы повысить его термодинамическую устойчивость.

17. Что повышает защитные свойства катодных металлических покрытий?

- a. Понижение их дефектности (числа сквозных пор, непокрытых участков и т.д.).
- b. Уменьшение их шероховатости.
- c. Изменение их цвета.

18. Какие методы вы бы предложили для защиты подземного трубопровода?

19. Выберите нужное окончание фразы: «Протекторная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к ...»

- a. отрицательному полюсу источника постоянного тока;

- b. металлу с меньшим электродным потенциалом;
 - c. положительному полюсу источника постоянного тока;
 - d. источнику переменного тока.
20. Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?
- c. Для любых материалов.
 - d. Для металлов и сплавов, склонных к пассивации в данной коррозионной среде.

Тест № 10 для итогового контроля знаний

1. К какой классификации коррозионных процессов относится «местная коррозия»?

- a. По условиям протекания процесса.
- b. По механизму протекания процесса.
- c. По характеру коррозионного разрушения.

2. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта токового показателя:

a. $K_{\Pi} = \frac{\Pi}{\tau}$ b. $K_{\sigma} = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_0}$ c. $K_m^+ = \frac{\Delta m}{s \cdot \tau}$ d. $i = \frac{I}{S}$ e. $K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$

3. Где используется информация о величинах обратимых потенциалов окислителя и металла?

- a. Для построения диаграммы коррозии.
- b. Для оценки термодинамической вероятности коррозии данного металла (сплава).
- c. Для выявления компонента электролита, способного участвовать в катодной реакции коррозионного процесса.
- d. Для принятия мер по борьбе с коррозией.
- e. Во всех перечисленных случаях.

4. Сплав железо–углерод помещён в водный раствор, где его обратимый потенциал составляет – 0,35В. Какой из компонентов водной фазы сможет вызывать коррозию сплава, если их обратимые потенциалы равны:

a. $(E_1)_{обр} = -0,40В$; b. $(E_2)_{обр} = -0,74В$; c. $(E_3)_{обр} = +0,10В$.

5. Укажите, что из приведённого ниже относится к характерными особенностями кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму:

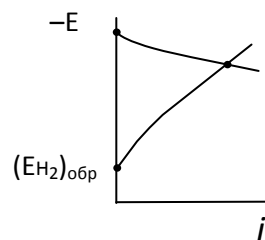
- a. анодная и катодная реакция сопряжены по электронам;
- b. анодный и катодный процессы имеют индивидуальные зависимости $I = f(E)$;
- c. анодный и катодный процессы объединены общностью потенциала;
- d. все приведённые.

6. Каким образом из диаграммы коррозии определяются $E_{ст.}$ и $i_{кор.}$?

- a. По форме катодной поляризационной кривой.
- b. По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
- c. По величине анодной поляризации ΔE_a .
- d. По разности обратимых потенциалов процессов.

7. Диаграмма коррозии железа Армко в данной среде имеет вид:

- a. указать контролирующий фактор;
- b. указать контролируемую стадию этого фактора;
- c. написать анодную и катодную реакции процесса коррозии.



8. Аналитическое выражение для поляризационной кривой при кинетическом контроле процесса называется уравнением Тафеля. Найдите его среди предложенных вариантов:

a. $\Delta E = \kappa \cdot i$; b. $E_{\text{обр}} = E^{\circ}_{\text{обр}} - \frac{RT}{nF} \cdot \sum \nu_i \cdot \ln a_i$; c. $\Delta E = a + b \cdot \lg i$;

d. $\Delta E = -\frac{RT}{nF} \cdot \ln\left(1 - \frac{i_k}{i_d}\right)$; e. $\Delta E = a + b \cdot \ln i - \frac{RT}{nF} \ln\left(1 - \frac{i_k}{i_d}\right)$.

9. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:

a. $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} > (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$; b. $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} < (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$; c. $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} = (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$.

10. Что называют «областью пассивного состояния металла (сплава)»?

- Участок анодной поляризационной кривой, в интервале потенциалов где где скорость коррозии минимальна и мало изменяется с ростом потенциала.
- Участок анодной поляризационной кривой, в интервале потенциалов, где металл пребывает в транспассивном состоянии.
- Участок анодной поляризационной кривой в интервале потенциалов, где контролирующей стадией является диффузия продуктов активного растворения металла.

11. Укажите среди приведённых, причину увеличения коррозионной стойкости металлов (сплавов) при повышении класса обработки поверхности:

- растёт энергетическая однородность поверхности и конденсация влаги тормозиться;
- увеличивается отражательная способность поверхности;
- среди приведённых нет.

12. Как будет корродировать гетерогенный сплав, анодная структурная составляющая которого присутствует в небольших количествах и равномерно распределена по объёму сплава?

- Скорость коррозии сначала возрастает, а потом падает.
- Скорость коррозии возрастает по мере её проникновения вглубь.
- Скорость коррозии уменьшается по мере её проникновения вглубь.

13. Каким образом pH коррозионной среды влияет на скорость коррозии?

- Увеличение pH способствует росту скорости коррозии.
- Увеличение pH способствует снижению скорости коррозии.
- Влияние неоднозначно.

14. Укажите среди приведённых, те «рычаги», через которые температура влияет на скорость коррозии:

- кинетические стадии сопряжённых реакций;
- транспортные стадии (диффузия) сопряжённых реакций;
- растворимость продуктов коррозии;
- все приведённые.

15. Укажите среди приведённых примеров легирования тот, который решает задачу перевода опасной местной коррозии в менее опасную – общую:

- введение в сплав легко пассивирующихся компонентов;
- ведение в сплав компонентов, понижающих его катодную активность;
- введение компонентов, понижающих анодную активность зерна.

16. Укажите среди приведённых группу экранирующих ингибиторов:

- поглотители кислорода: Na_2SO_3 , $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (гидразингидрат);
- окислители: O_2 , H_2O_2 , NO_3^- , NO_2^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, CrO_4^{2-} ;
- вещества, адсорбирующиеся по всей поверхности металла (сплава): Cl^- , Br^- , I^- , азотосодержащие органические соединения, гетероциклические, альдегиды, соли высокомолекулярных алифатических кислот и т.д.

17. Укажите среди приведённых анодные покрытия по стали:

- a. Cu, Ni, Bi, Sn, Sb, Cr, Cu – Ni – Cr, Ni – Cu – Ni, сплавы Sn – Zn, Sn – Sb;
 b. Zn, Cd;
 c. среди приведённых нет.
18. Электродные потенциалы в растворе Na_2SO_4 0,1M для двух образцов из Ст.3 покрытых слоем цинка разной толщины имеют величины $E_1 = -0,76\text{В}$, $E_2 = -0,85\text{В}$. Какой из потенциалов соответствует образцу с большей толщиной покрытия? Почему?
19. Укажите нужное окончание фразы: «Катодная защита внешним током осуществляется подключением защищаемого объекта к ...»
- a. положительному полюсу источника постоянного тока;
 b. источнику переменного тока;
 c. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 d. металлу с более отрицательным электродным потенциалом.
20. Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?
- a. Для любых материалов.
 b. Для металлов и сплавов, склонных к пассивации в данной коррозионной среде.

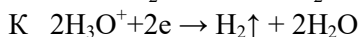
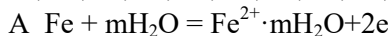
Ключи к тестам итогового контроля знаний (Тесты 1 - 10):

Тест №1

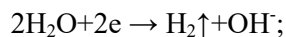
1с; 2b; 3b; 4a; 5b; 6с; 7с; 8с; 9a; 10с; 11с; 12с; 13a; 14a; 15b; 16b; 17a; 18b; 19-защитное покрытие + катодная защита; 20a.

Тест №2

1a; 2b; 3a; 4a; 5b; 6b; 7с; 8с; 9a; 10-катодный кинетический контроль коррозии:



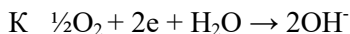
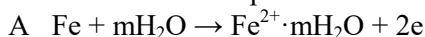
или



11b; 12с; 13b; 14с; 15b; 16d; 17a; 18b; 19b; 20,1.3.

Тест №3

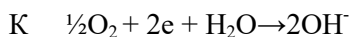
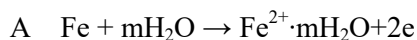
1a; 2a; 3с; 4a; 5a; 6d; 7a; 8b; 9a; 10d; 11с; 12- коррозия с катодным диффузионно-кинетическим контролем:



13b; 14с; 15b; 16a; 17b; 18a; 19с; 20a.

Тест №4

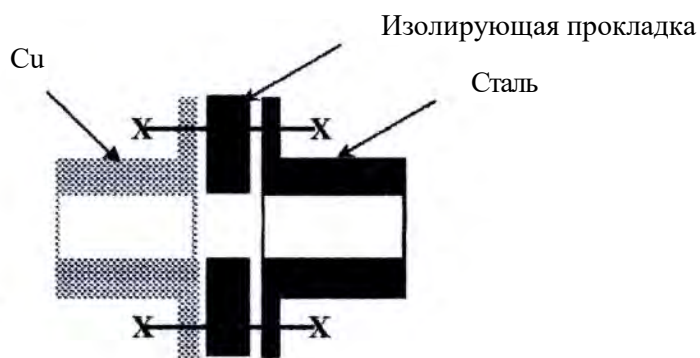
1b; 2b; 3a; 4с; 5с; 6a; 7-коррозия с катодным диффузионным контролем:



8с; 9с; 10b; 11с; 12с; 13b; 14a; 15a; 16с; 17b; 18с; 19с; 20a.

Тест №5

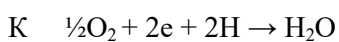
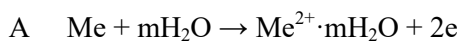
1c; 2d; 3c; 4c; 5b; 6b; 7d; 8c; 9c; 10c; 11d; 12d; 13b; 14d; 15a; 16a; 17:



18b; 19c; 20c.

Тест №6

1b; 2b; 3c; 4b; 5a; 6c; 7c; 8a; 9b; 10-ождается катодный диффузионный контроль:



11c; 12a; 13d; 14b; 15b; 16c; 17b; 18a; 19b; 20b.

Тест №7

1a; 2b; $3-E_1 = 0,285V$, т.к. с увеличением толщины покрытия пористость его уменьшается; 4c;

5a; 6b; 7a; 8c; 9d; 10a; 11b; 12b; 13b; 14b; 15b; 16d; 17c; 18a; 19a; 20b.

Тест №8: 2a; 21d; 30c; 36a; 45c; 64c; 77c; 82d; 94*; 96b; 106b; 119b; 147b; 150a; 152c; 159c; 177b; 184*; 193b; 197b.

Тест №9: 3b; 23a; 29a; 43c; 60e; 73b; 77c; 85*; 95c; 124b; 130a; 137c; 145a; 154a; 162a; 168a; 178a; 190*; 193b; 197b.

Тест №10: 8c; 22d; 39e; 48c; 57d; 61b; 67*; 71c; 79b; 108a; 120a; 124b; 129c; 138d; 158c; 174b; 176b; 183*; 188c; 197b.

Оценка результатов тестирования.

Предварительная оценка результатов тестирования определяется числом набранных баллов за правильные ответы. За каждое правильное выполненное задание начисляется один балл. Оценка за неправильно выполненное задание - 0 баллов. Максимально набранное число баллов - 20.

Окончательная оценка по результатам тестирования исчисляется по пятибалльной шкале.

Предлагается следующая система пересчёта на четырёхбалльную шкалу:

17-20 баллов - 5 (отлично).

13-16 баллов - 4 (хорошо).

10-12 баллов - 3 (удовлетворительно).

**Основные вопросы для подготовки к защите лабораторных работ и к зачёту
для контроля уровня знаний студентов
направления подготовки 180301 «Химическая технология»**

5. Общие сведения о металлах и сплавах: определение, отличительные признаки. Классификация свойств: физические, технологические и эксплуатационные.
6. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки, координационное число?
7. Дефекты кристаллического строения и их влияние на физико-механические свойства.
8. Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов.
9. Самопроизвольное и гетерогенное (искусственное) образование и рост зародышей.
10. Модифицирование жидкого металла. Объясните сущность и цели модифицирования.
11. Изобразите схему и охарактеризуйте строение слитка. Внутрикристаллитная ликвация. Зонная ликвация.
12. Кристаллизация. Ее влияние на структуру и свойства металла.
13. Пути повышения прочности металлов. Сведения об основных механических свойствах и методы их определения: твердость, прочность, пластичность, ударная вязкость.
14. Упругая и пластическая деформация. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла, наклеп. Объясните сущность наклепа и его практическое значение. Текстура деформации. Что такое сверхпластичность.
15. Механизм зарождения и распространения трещины.
16. Основные понятия: сплав, структура, фаза, система, компонент в металлических сплавах. Типы взаимодействия компонентов сплавов: механические смеси, твердые растворы, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов. Изложите принципы построения диаграмм состояния сплавов. Каково практическое применение диаграмм состояния сплавов?
17. Начертите и проанализируйте диаграммы состояния сплавов с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии, образующих механические смеси, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, образующих химические соединения, компоненты которых испытывают полиморфные превращения.
18. Какие соединения железа с углеродом вы знаете?
19. Диаграмма состояния «железо – углерод». Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и чугунов. Объясните сущность эвтектического и эвтектоидного превращений и в чем заключается их различие? Какое превращение происходит в сплавах при температурах A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_m ?
20. Какова структура технического железа, сталей и белых чугунов с различным содержанием углерода в равновесном состоянии?
21. В каких условиях выделяется первичный, вторичный и третичный цементит?
22. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов. В чем сущность явления красноточности.

23. Сущность и практическое значение термической обработки. Влияние температуры, продолжительности нагрева и скорости охлаждения на фазовые и структурные превращения при термической обработке.
24. Виды и технология термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск, старение, поверхностная закалка. Область применения.
25. Закалка углеродистых сталей.
26. Отпуск закаленной углеродистой стали
27. Назначение и виды химико-термической обработки. Краткая характеристика видов химико-термической обработки: цементация, азотирование нитроцементация, диффузионная металлизация.
28. Классификация и маркировка конструкционных сталей: углеродистые и легированные стали. Как влияют легирующие элементы на структуру и свойства сталей.
29. Стали с особыми физическими и химическими свойствами: коррозионностойкие, нержавеющие, жаропрочные, жаростойкие.
30. Цветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, титан и сплавы на их основе. Классификация, маркировка и область применения. Эффект памяти формы.
31. Композиционные материалы: классификация и их состав, получение, свойства и области применения.
32. Керамические материалы: оксидная керамика, бескислородная керамика, керамико-металлические материалы. Свойства и области применения.
33. Пластмассы. Классификация и строение пластмасс. Механические свойства и области применения пластмасс. В чем сущность старения полимеров.
34. Назовите области применения различных групп неметаллических материалов, их достоинства и недостатки по сравнению с металлическими материалами.
35. Охарактеризуйте строение, свойства, получение и области применения порошковых материалов.
36. 94. Что собой представляют композиционные материалы? В чем их особенности? Какие вы знаете композиционные материалы, для чего они используются?
37. 95. Какие требования предъявляются к антифрикционным и фрикционным материалам? Назовите основные антифрикционные и фрикционные материалы и укажите области их применения.
38. В чем сущность выбора рациональных способов обработки изделий для обеспечения их работоспособности и надежности?
39. Что такое коррозия? Классификация коррозионных потерь. Аспекты важности вопроса борьбы с коррозией.
40. (4) Классификация коррозионных процессов по механизму их протекания.
41. (5) Классификация коррозионных процессов по условиям их протекания процесса.
42. (7) Классификация коррозионных процессов согласно характеру разрушения.
43. (18) Качественные и количественные показатели коррозии.
44. (19) Десятибальная шкала коррозионной стойкости (ГОСТ 13818-68). ЕСЗКС.
45. (27) Определение электрохимической коррозии. Процессы, происходящие на границе *металл-раствор электролита*.
46. (32) Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Электроды сравнения. Измерение электродных потенциалов.
47. (34) Обратимый (равновесный) электродный потенциал. Уравнение Нернста.
48. (40) Необратимый электродный потенциал. Стационарный электродный потенциал.
49. (44) Термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозии по электрохимическому механизму.
50. (54) Гомогенный и гетерогенный пути протекания коррозионного процесса. Работа коррозионного гальванического элемента.
51. (56) Особенности кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму.

52. (59) Причины возникновения коррозионных гальванических элементов. Диаграмма коррозии (основные характеристики, практическая ценность). Поляризация и деполяризация.
53. (76) Привести примеры катодных коррозионных реакций с участием различных по природе окислителей.
54. (78) Коррозионные процессы с участием кислорода, их термодинамическая вероятность.
55. (81) Катодный процесс с участием кислорода. Возможные контролирующие стадии. Аналитические выражения, связывающие величину поляризации с плотностью тока для контролирующих стадий.
56. (87) Полная катодная поляризационная кривая. Аналитические выражения связи поляризации с плотностью тока на характерных участках.
57. (88) Коррозионные процессы с выделением водорода, их термодинамическая вероятность. Вероятные тормозящие стадии. Уравнение Тафеля.
58. (92) Анодные процессы при коррозии. Область активного растворения металла. Уравнение Тафеля. Первичные и вторичные продукты коррозии.
59. (97+98) Что собой представляет диаграмма Пурбе? Какие задачи позволяют решить диаграммы Пурбе в практике изучения коррозионного поведения металлов и сплавов?
60. (99) Покровные слои продуктов коррозии на поверхности металлов (сплавов). Их классификация по толщине и защитным свойствам. Условие сплошности.
61. (105) Явление пассивации. Признаки пассивного состояния.
62. (110) Явление перепассивации. Питтинговая коррозия.
63. (114) Обобщенная анодная поляризационная кривая в условиях пассивации.
64. (115) Влияние природы металла или сплава на их пассивность.
65. (116) Влияние коррозионной среды на пассивность металлов (сплавов).
66. (117) Влияние природы металла и характера обработки его поверхности на скорость электрохимической коррозии.
67. (121) Влияние структуры сплава типа механической смеси на скорость электрохимической коррозии.
68. (126) Особенности коррозии сплава типа твердого раствора. Правило Таммана, его практическая ценность.
69. (128) Влияние pH электролита на скорость электрохимической коррозии.
70. (135) Ускорители (стимуляторы) электрохимической коррозии.
71. (136) Влияние температуры на скорость электрохимической коррозии.
72. (140) Влияние давления и скорости движения электролита на скорость электрохимической коррозии.
73. (142) Влияние контакта с другими металлами (сплавами) на скорость электрохимической коррозии.
74. (146) Влияние внешних механических нагрузок на скорость электрохимической коррозии.
75. (151) Легирование с целью повышения коррозионной стойкости металла.
76. (156) Легирование с целью перевода местной коррозии в общую.
77. (160) Защита от коррозии уменьшением содержания окислителя в коррозионной среде.
78. (169) Классификация ингибиторов. Анодные ингибиторы.
79. (172) Оценка эффективности действия ингибиторов. Катодные ингибиторы.
80. (173) Экранирующие ингибиторы.
81. (175) Классификация защитных покрытий. Металлические покрытия, их классификация и методы нанесения.
82. (186) Классификация защитных покрытий. Неметаллические покрытия, механизм их защиты.
83. (187) Электрохимическая защита. Катодная защита внешним током.
84. (192) Оценка эффективности электрохимической защиты. Протекторная защита.

85. (201) Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
86. (203) Химическая коррозия металлов. Коррозия в неэлектролитах.
87. (204) Химическая коррозия металлов. Газовая коррозия.
88. (205) Характеристики поведения металлических материалов при высоких температурах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов.
89. (206) Термодинамика газовой коррозии. Условие самопроизвольной коррозии металла в атмосфере содержащей кислород.
90. (207) Основные стадии газовой коррозии (окисления) металлов.
91. (208) Кинетика газовой коррозии. Линейный и параболический законы роста оксидных плёнок.
92. (209) Кинетика газовой коррозии. Сложные законы роста оксидных плёнок (уравнение Эванса, логарифмический закон.).
93. (210) Влияние внутренних факторов на скорость газовой коррозии.
94. (211) Влияние внешних факторов на скорость газовой коррозии.
95. (212) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на термодинамику процесса.
96. (213) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на кинетику процесса.
97. (214) Атмосферная коррозия.
98. (215) Почвенная коррозия, механизм, влияющие факторы.
99. (216) Основные закономерности морской коррозии.
100. (217) Обезуглероживание стали. Водородная коррозия.
101. (218) Процессы, протекающие при карбонильной коррозии.
102. (219) Основные закономерности поведения металлов (сплавов) в среде сернистых соединений.
103. (220) Основные закономерности коррозии металлов (сплавов) в среде хлора и хлористого водорода.
104. (221) Охарактеризуйте коррозионные свойства железа и низколегированных сталей в минеральных и органических средах.
105. (222) Коррозионные свойства алюминия и его сплавов. Области их применения.
106. (223) Коррозионные свойства меди и её сплавов. Области их применения.
107. (224) Коррозионные свойства олова и его сплавов. Области их применения.
108. (225) Коррозионные свойства никеля и его сплавов. Области их применения.
109. (226) Коррозионные свойства свинца. Области его применения.
110. (227) Коррозионные свойства цинка и кадмия. Области их применения.
111. (228) Охарактеризуйте основные свойства титана. Укажите области его применения.
112. (229) Коррозионные свойства тантала и области его применения.
113. (230) Что представляют собой природные и искусственные силикатные материалы?
114. (231) Какие керамические конструкционные материалы Вам известны?
115. (232) Каков механизм разрушения бетонов?
116. (233) Какие конструкционные материалы на основе органических соединений применяются в химическом машиностроении?
117. (234) Какие полимерные конструкционные материалы Вам известны?
118. (235) Охарактеризуйте простые полимеризационные пластические массы.
119. (236) К какому классу соединений относятся фаолит и текстолит? Области их применения.
120. (237) Каучуки и резины, применяемые как конструкционные материалы.
121. (238) Где и как применяют конструкционные графитовые материалы.

Примечание: в скобках указана нумерация согласно ФКЗ.

Контрольная работа представляет собой индивидуальное задание из вопросов и задач. Варианты заданий для контрольных работ приведены в учебном пособии «Коррозия и защита металлов» В.А. Немов, Б.А. Хоришко, О.В. Иванова, К.Е. Румянцева, И.В. Мекаева [3. С. 99 - 118] <http://cp.nirhtu.ru/ssf/s/readFile/folderEntry/45815/4028818d6860c67401687546c19c0030/1548155797000/1astView/%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>. Ниже представлены примеры вопросов и задач контрольной работы.

Вопросы КР:

1. Методы защиты металлов от газовой коррозии.
2. Коррозия металлов с участием кислорода, её примеры и термодинамическая вероятность.
3. Механизмы легирования сплавов типа твёрдых растворов. Границы устойчивости твёрдых растворов.
4. Механизм действия сернистого газа на атмосферную коррозию металлов.
5. Рациональный выбор конструкционного материала.
6. Коррозионная характеристика титана и сплавов на его основе.
7. Кислотостойкие бетоны. Жаростойкие бетоны.

Задачи КР:

1. Определить, удовлетворяют ли условию сплошности пленки хлоридов на кальции, магнии, хrome (CaCl_2 , MgCl_2 , CrCl_3).
2. На основании данных таблицы найти уравнение зависимости увеличения массы железного образца на воздухе при температуре 700°C от времени окисления.

Таблица. Увеличение массы железного образца при 700°C на воздухе

Время, час	0	1	15	40	80
Δm , г/м ²	0	42,65	177,4	297,3	428,0

3. Используя данные приложений 1-3, установить возможность окисления железа при температуре 600°C в атмосфере, содержащей 10% H_2 , 5% H_2O и 85% N_2 .
4. Цилиндрический образец циркония диаметром 25 мм и высотой 40 мм после пятичасовой выдержки в растворе 13%КОН + 13%КСl при 30°C уменьшился в массе на 0,0031 г. Определить токовый показатель коррозии и оценить коррозионную стойкость циркония в данных условиях.
5. Определить границу значений обратимых потенциалов металлов. Начиная с которых возможна коррозия металлов с водородной деполяризацией при 25°C в растворах с $\text{pH}=5$, соприкасающихся с атмосферой воздуха.

Вариант 1

1. Методы повышения жаростойкости металлов.
2. Пассивность металлов. Определение и характеристика пассивного состояния металлов. Практическое значение пассивности металлов.
3. Какие виды коррозионно-механических разрушений Вам известны? Их характеристика и особенности.
4. Показатели коррозии металлов. Десятибалльная шкала коррозионной стойкости металлов.
5. Катодная защита металлов, протекторная и внешним током, области применения (механизм действия объяснить с помощью поляризационных диаграмм).
6. Какие металлические материалы устойчивы в водных растворах аммиака и щелочей?
7. Фенолоформальдегидные смолы и пластмассы на их основе.

Вариант 2

1. Влияние внешних факторов на скорость химического окисления металлов.
2. Термодинамика электрохимической коррозии. Коррозионные гальванические элементы и причины их возникновения.
3. Влияние внутренних факторов на скорость электрохимической коррозии.
4. Методы коррозионных испытаний неметаллических материалов.
5. Защитные металлические покрытия. Методы нанесения металлических покрытий. Области применения.
6. Какие металлические конструкционные материалы можно использовать для изготовления резервуаров хранения окислителей (например, азотной кислоты средних и высоких концентраций)?
7. Какие пластические массы можно напылять на металлы и где применяются такого рода покрытия?

Вариант 3

1. Как установить закон роста оксидной пленки при химическом окислении? Какое значение имеет установление закона химического окисления?
2. Перенапряжение водорода. Влияние различных факторов на величину перенапряжения водорода.
3. Пассивность металлов. Теории пассивности металлов.
4. Методы защиты металлов от атмосферной коррозии.
5. Органические защитные покрытия. Коррозионная характеристика, области применения и методы нанесения.
6. Свинец. Коррозионные свойства и области применения.
7. Какие термостойкие пластмассы нашли наиболее широкое применение в промышленности? Какие аппараты из них изготавливают?

Вариант 4

1. Защита металлов от газовой коррозии. Жаростойкие защитные покрытия.
2. Влияние внутренних факторов на скорость электрохимической коррозии.
3. Показать с помощью поляризационных диаграмм действие анодных ингибиторов коррозии.
4. Количественные методы и показатели коррозионных испытаний.
5. Защитные покрытия. Методы нанесения и области применения.
6. Какие металлические конструкционные материалы можно использовать для изготовления резервуаров для хранения серной кислоты средних и высоких концентраций?
7. Какое применение находит в промышленности полиэтилен?

Вариант 5

1. Законы роста окисных пленок при химическом окислении металлов.
2. Пассивность металлов. Пассиваторы и стимуляторы коррозии. Анодная пассивность.
3. Аналитический и графический методы расчета скорости электрохимического коррозионного процесса. Контролирующий фактор.
4. Важнейшие факторы, определяющие скорость атмосферной коррозии. Влажность воздуха, состав атмосферы, температура и др.
5. Комбинированные методы защиты металлов от электрохимической коррозии.
6. Сравнить коррозионную характеристику железа, меди и никеля.
7. Химически стойкие обкладочные резины и эбониты.

Вариант 6

1. Водородная хрупкость стали и меди. Методы защиты металлов от водородной хрупкости.
2. Катодные процессы при электрохимической коррозии металлов. Поляризация электродных процессов и её причины.
3. Контролирующий процесс. Основные практические случаи контроля электрохимических процессов.
4. Классификация коррозионных процессов, протекающих в атмосферных условиях. Механизм атмосферной коррозии.
5. Рациональное конструирование, как метод защиты металлов от электрохимической коррозии.
6. Коррозионная характеристика меди и сплавов меди с цинком, оловом, алюминием.
7. Каменно-керамические изделия. Коррозионная характеристика и области их применения.

Вариант 7

1. Влияние температуры на скорость химической коррозии металлов.

2. Коррозия металлов с водородной деполяризацией, ее примеры и термодинамическая вероятность. Перенапряжение водорода и концентрационная поляризация.
3. В чем проявляется отличие во влиянии катодных примесей на скорость коррозии металлов с кислородной и водородной деполяризацией?
4. Как защитить аппаратуру, эксплуатируемую в условиях атмосферы предприятия?
5. Оксидирование и фосфатирование. Коррозионная характеристика покрытий, методы нанесения и области применения.
6. Коррозионная характеристика алюминия и сплавов на основе алюминия.
7. Какое применение в промышленности нашли пластмассы на основе винилхлоридных смол?

Вариант 8

1. Защита металлов от газовой коррозии. Защитные и контролируемые атмосферы.
2. Коррозия металлов с водородной деполяризацией. Термодинамическая возможность и особенности коррозии металлов с водородной деполяризацией.
3. Коррозионное растрескивание и коррозионная усталость.
4. Классификация атмосферной коррозии, ее механизм.
5. Электрохимические методы защиты (катодная и анодная защита внешним током).
6. Межкристаллитная коррозия нержавеющей сталей и методы борьбы с данным видом коррозионных разрушения.
7. Какие основные органические конструкционные материалы применяются в промышленности?

Вариант 9

1. Методы защиты металлов от газовой коррозии.
2. Коррозия металлов с кислородной деполяризацией, ее примеры и термодинамическая возможность. Перенапряжение ионизации и скорость диффузии кислорода.
3. Механизм легирования сплавов типа твердых растворов. Границы устойчивости твердых растворов.
4. Механизм действия сернистого газа на атмосферную коррозию металлов.
5. Рациональный выбор конструкционного материала.
6. Коррозионная характеристика титана и сплавов на его основе.
7. Кислотостойкие бетоны. Жаростойкие бетоны.

Вариант 10

1. Влияние внутренних факторов на скорость газовой коррозии металлов.
2. Коррозия металлов с кислородной деполяризацией. Термодинамическая возможность и характерные особенности коррозии металлов с кислородной деполяризацией.
3. Поляризационная диаграмма коррозии. Какие параметры коррозионного процесса могут быть оценены с помощью такой диаграммы.
4. Механизм действия газообразного хлора на атмосферную коррозию металлов.
5. Ингибиторы коррозии. Механизм действия анодных и катодных ингибиторов. Области применения, преимущества данного метода перед другими методами защиты металлов.
6. Коррозионная характеристика пассивирующихся металлов.
7. Силикатные цементы и бетоны. Коррозионная стойкость и области применения.

Описание условий задач содержат большой объем, полностью приведены в учебном пособии «Коррозия и защита металлов» 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.

<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>

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
И.О. директора Новомосковского института
ФХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
« 31 » 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
Механизмы и кинетика органических реакций

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск – 2017 г.

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	7
6. Оценочные материалы	7
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	
Промежуточная аттестация обучающихся	
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	8
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	9
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 (экзамен)	10
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	11
7. Методические указания по освоению дисциплины	14
7.1. Образовательные технологии	15
7.2. Лекции	15
7.3. Занятия семинарского типа	15
7.4. Самостоятельная работа студента	15
7.5. Методические рекомендации для преподавателей	15
7.6. Методические указания для студентов	16
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	20
Приложение 2. Порядок оценивания	21
Приложение 3 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);

«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, 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) (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).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области механизмов и кинетики органических реакций.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний об основных механизмах органических реакций;
- получение знаний о количественных закономерностях связи структуры соединений и их реакционной способности
- освоение способов вывода кинетических уравнений сложных химических реакций.

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (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).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.01.01 – Механизмы и кинетика органических реакций относится к вариативной части блока Б1 дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ». Является дисциплиной по выбору для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: органическая химия; физическая химия.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)
- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)
- готовностью 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 (ОПК-3)

- способность 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-16).

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - основные законы естественнонаучных дисциплин <i>Уметь:</i> - применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> - методами кинетических исследований органических реакций
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<i>Знать:</i> - теории элементарных реакций <i>Уметь:</i> - выводить кинетические уравнения органических реакций <i>Владеть:</i> - основами стереохимии
ОПК-3	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	<i>Знать:</i> - основные механизмы органических реакций <i>Уметь:</i> - оценивать влияние структурных факторов на реакционную способность соединений <i>Владеть:</i> - методами исследования механизмов реакций
ПК-16	способность 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>Знать:</i> - основные методы обработки результатов экспериментов <i>Уметь:</i> - планировать и проводить химические эксперименты <i>Владеть:</i> - методами анализа результатов экспериментов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		ак. час
		5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	11	11
Контактная работа	11	11
В том числе:	-	-
Лекции	7	7
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	93	93
В том числе:		
Контрольная работа	87	87
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к зачету	6	6
Вид аттестации зачет с оценкой	4	4
Общая трудоемкость час	108	108
з.е.	3	3

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час	СРС* час.	Зачет	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Связь кинетики и термодинамики со структурой реагентов. Уравнение Гаммета	1	1	17		19	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16
2.	Нуклеофильные реакции	2	1	28		31	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
3.	Электрофильные реакции	2	1	24		27	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
4.	Свободнорадикальные реакции	2	1	24		27	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16
	Зачет				4	4	
	Всего	7	4	93		108	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Классификация химических реакций. Основные теории элементарных реакций. Принцип Белла-Эванса-Поляни. Постулат Хэммонда. Модель Хьюза-Ингольда. Кинетический изотопный эффект. Принцип Боденштейна. Связь кинетики с механизмом реакций. Связь кинетики и термодинамики со структурой реагентов. Корреляционное уравнение Гаммета.
2.	Нуклеофильные реакции	Реакции нуклеофильного замещения. Механизмы реакций. Влияние структурных и сольватационных факторов на скорость и селективность реакций. Реакции отщепления и их механизмы.
3.	Электрофильные реакции	Кинетика и механизмы реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду. Влияние структурных факторов на скорость и селективность реакций. Реакции электрофильного присоединения. Кинетика и механизмы реакций. Влияние структурных факторов на скорость и селективность реакций.
4.	Свободнорадикальные реакции	Общие представления о механизмах свободнорадикальных реакций. Способы инициирования реакций. Типы реакций развития цепей. Способы обрыва цепей. Цепные и нецепные радикальные реакции. Понятие о квантовом выходе реакции. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции и их кинетика.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Связь кинетики и термодинамики со структурой реагентов. Уравнение Гаммета	1	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
2.	2	Нуклеофильные реакции	1	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
3.	3	Электрофильные реакции	1	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
4.	4	Свободнорадикальные реакции	1	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3

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 и ее использование при выполнении контрольной работы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в форме:
– устного опроса

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

– выведения кинетических уравнений процессов свободно-радикального галогенирования и окисления органических соединений;
– беседы по материалу контрольной работы

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача 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

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой.

Зачет проставляется автоматически с соответствующей оценкой, если обучающийся выполнил и защитил контрольную работу с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

При неудовлетворительных результатах студент сдает письменный зачет по зачетным билетам.

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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);</p> <p>- 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 (ОПК-3);</p> <p>- способность 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-16)</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин; - теории элементарных реакций; - основные механизмы органических реакций - основные методы обработки результатов экспериментов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности; - выводить кинетические уравнения органических реакций; - оценивать влияние структурных факторов на реакционную способность соединений - планировать и проводить химические эксперименты
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами кинетических исследований органических реакций; - основами стереохимии; - методами исследования механизмов реакций - методами анализа результатов экспериментов

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Вывести кинетическое уравнение процесса свободно-радикального хлорирования пропана при условии квадратичного обрыва цепи на углеводородных радикалах.

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
1	2	3	4	5
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2); - 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 (ОПК-3) - способность 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-16)	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой* «отлично», «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	Не участвовал
	Выполнение контрольной работы	В полном объеме, с высоким качеством, сдана в срок, защищена	В полном объеме, но после срока, защищена с оценкой	Не выполнена в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (защита индивидуальных задания)	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

*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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2); - готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для	Обучающийся должен: 1) Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин; - теории элементарных реакций; - основные механизмы органических реакций; - основные методы обработки результатов экспериментов 2) Уметь: - применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности; - выводить кинетические уравнения органических реакций; - оценивать влияние структурных факторов на реакционную способность соединений; - планировать и проводить химические эксперименты	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы мене чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено

<p>понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);</p> <p>- способность 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-16)</p>	<p>3) Владеть:</p> <p>- методами кинетических исследований органических реакций;</p> <p>- основами стереохимии;</p> <p>- методами исследования механизмов реакций;</p> <p>- методами анализа результатов экспериментов</p>				
--	--	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

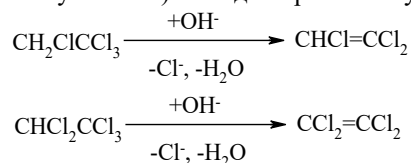
Вопросы (задания), включаемые в контрольную работу

Пример варианта контрольной работы

Вариант № 1

1. Оптически активное соединение t - RBr при стоянии подвергается рацемизации. По какому механизму протекает этот процесс и почему ?

16. В каком случае (при одинаковых условиях) выход хлоралкена будет выше?



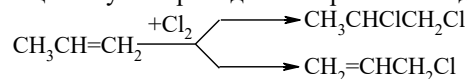
31. Какие реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду будут более селективны по продукту монозамещения:

а) алкилирование бензола;

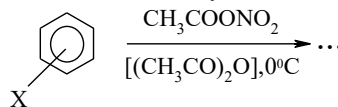
б) нитрование бензола

и почему?

46. Хлорирование пропилена в общем случае приводит к образованию двух продуктов:



61. Напишите реакцию, приведите ее механизм, согласующийся с величиной и знаком ρ



$\rho = -6,0$.

Вопросы (задания), включаемые в зачетные билеты

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

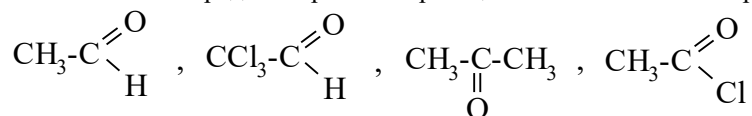
**Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология
Направленность Химическая технология органических веществ**

**Кафедра химической технологии органических веществ и полимерных
материалов**

Билет № 1

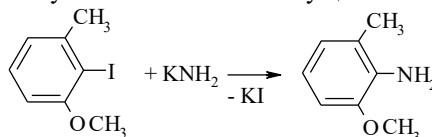
1. Как повлияет на реакцию бромирования этилена введение в реакционную массу соли NaCl?
2. Расположите в порядке возрастания реакционной способности в реакциях A_N следующие соединения:



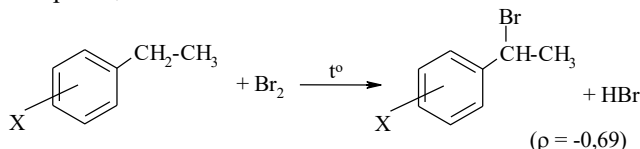
Ответ обоснуйте.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

1. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения. Влияние структурных факторов на реакции мономолекулярного нуклеофильного замещения. Энергетическая диаграмма реакции.
2. Как повлияет на реакцию нитрования бензола нитрующей смесью добавление в реакционную массу гидросульфата натрия? Ответ обоснуйте.
3. Инициаторы и ингибиторы свободно-радикальных процессов. Приведите примеры.
4. Механизм и стереохимия реакций электрофильного присоединения к алкенам и алкинам. Селективность реакций A_E (на примере хлорирования алкена).
5. Расположите соединения ROH, RI, RBr, RCl в ряд их реакционной способности в реакциях S_N . Обоснуйте этот ряд.
6. Приведите механизм термического хлорирования пропана и выведите кинетическое уравнение процесса, учитывая, что преобладает квадратичный обрыв цепи на углеводородных радикалах.
7. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Примеры. Кинетика и механизмы реакций S_E . Энергетическая диаграмма реакции.
8. В каких из реакций элиминирования, E_1 или E_2 , будет наблюдаться кинетический изотопный эффект? Ответ обоснуйте.
9. По какому механизму и в каких условиях возможно осуществление следующей реакции:

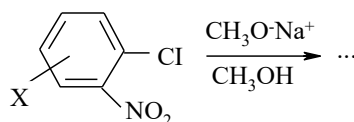


10. Теории элементарных реакций.
11. Кинетический изотопный эффект и его применение для установления механизма реакции. Приведите примеры.
12. Рассмотрите механизм реакции



Объясните знак и относительно низкое значение $|\rho|$ для данной реакции.

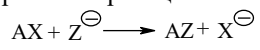
13. Механизм бимолекулярного нуклеофильного замещения. Энергетическая диаграмма реакции. Селективность реакций S_N2 .
14. Какие продукты преимущественно образуются в результате присоединения хлороводорода к каждому из перечисленных галогеналкенов:
а) $\text{CH}_2=\text{CCl}_2$; б) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CCl}_2$; в) $\text{CF}_3-\text{CH}=\text{CHCl}$. Приведите объяснения.
15. Предложите механизм реакции:



Какая из констант ρ (+3,9 или -12,1) соответствует этой реакционной серии. Ответ обоснуйте.

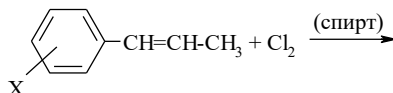
16. Приведите примеры и механизм реакций электрофильного присоединения к алкенам. Как изменяется реакционная способность в этих реакциях следующих соединений:
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$; $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$.

17. Объясните, по какому механизму протекает реакция



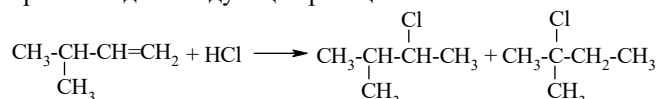
если известно, что она замедляется при переходе от растворов в бензоле к растворам в диметилформамиде и еще сильнее – при ее проведении в метаноле.

18. Способы инициирования и обрыва цепи свободно-радикальных реакций.
 19. Механизмы нуклеофильного замещения в неактивированных галогенаренах.
 20. О чем свидетельствует наличие кинетического изотопного эффекта при осуществлении реакции сульфирования ArH ?
 21. Напишите механизм фотохимического хлорирования пропана и выведите кинетическое уравнение процесса, учитывая, что преобладает перекрестный обрыв цепи.
 22. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения. Селективность реакций $\text{S}_{\text{N}}1$. Конкуренция реакций $\text{S}_{\text{N}}1$ и $\text{E}1$; факторы, влияющие на эту конкуренцию.
 23. Предложите механизм хлоргидринирования этилена. Какие побочные процессы при этом протекают и как их можно подавить?
 24. Какая из двух свободнорадикальных реакций характеризуется большей длиной цепи (при прочих равных условиях): хлорирование или бромирование пропана? Ответ обоснуйте.
 25. Корреляционное уравнение Гаммета. Множественность σ -констант заместителей.
 26. Объясните, почему при взаимодействии ICl с бензолом в качестве продукта образуется исключительно иодбензол.
 27. Какими побочными процессами осложняется гидролиз аллилхлорида основанием, протекающий по механизму $\text{S}_{\text{N}}2$?
 28. Ориентирующее влияние заместителей в реакциях SE . Приведите примеры. Понятие о факторах парциальных скоростей.
 29. Предложите механизм реакции

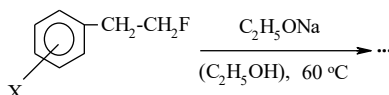


если $\rho = -4,3$. Какая из σ -констант может быть использована в уравнении Гаммета? Ответ обоснуйте.

30. В какой среде (водной или спиртовой) уменьшается выход алкена при сольволизе трет-бутилхлорида?
 31. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Амбидентные нуклеофилы. Приведите примеры реакций.
 32. Напишите элементарные стадии следующей реакции:

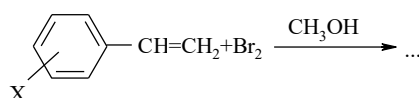


33. Предложите механизм термического хлорирования пропана и условия повышения селективности образования 2-хлорпропана.
 34. Механизм нуклеофильного замещения в активированных галогенаренах.
 35. При фотохлорировании изопентана получается смесь, содержащая 50% первичного, 28% вторичного и 22% третичного хлорпроизводного. Какова относительная реакционная способность первичной, вторичной и третичной $\text{C}-\text{H}$ связей?
 36. Напишите реакцию, приведите ее механизм, согласующийся с величиной и знаком ρ

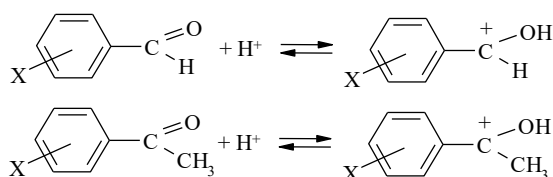


$\rho = +3,10$.

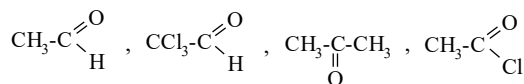
37. Механизм бимолекулярного нуклеофильного замещения. Влияние структурных и сольватационных факторов на реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения.
 38. Каков механизм реакции



- если $\rho = -4,3$? Какая σ -константа может быть использована в уравнении Гаммета и почему?
39. Как повлияет переход к более полярному растворителю на скорость реакции триалкиламина с алкилгалогенидом? Нарисуйте соответствующие энергетические профили реакций.
 40. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения. Влияние сольватационных факторов на реакции мономолекулярного нуклеофильного замещения.
 41. Опираясь на механизм реакции, сделайте предположение относительно соотношения продуктов монохлорирования хлорангидрида 2-метилбутановой кислоты.
 42. Какие побочные реакции осложняют гидратацию этилена, катализируемую протонными кислотами?
 43. Принцип Белла-Эванса-Поляни. Постулат Хэммонда.
 44. Предложите механизм каталитического действия иода на бромирование бензола.
 45. Какие побочные реакции возможны при гидролизе 2-бромпропана, протекающем по SN1-механизму?
 46. Основные положения теории свободнорадикальных реакций.
 47. Какую σ -константу следует использовать для корреляции констант основности следующих серий?



- Определите знак ρ . В какой серии абсолютное значение ρ больше?
48. Какие реакции возможны при хлорировании пропена в зависимости от температуры? Как повлияет увеличение давления на эти процессы?
 49. Механизмы элиминирования E2 и E1св. Приведите примеры.
 50. Как повлияет на реакцию бромирования этилена введение в реакционную массу соли NaCl?
 51. Расположите в порядке возрастания реакционной способности в реакциях AN следующие соединения:



Ответ обоснуйте.

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. 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. 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 контрольную работу (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).

За выполненную и принятую преподавателем контрольную работу студент в зависимости от оценки получает от 20 до 30 баллов.

7.5. 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 (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.

Оценка самостоятельной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием БРС. Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице (приложение 2)

7.6. 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.

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 %.

7.7. 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).
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:

	Режим доступа	Обеспеченность
Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. Вводный курс. - М.: Химия, 2000. - 170 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Днепровский А.С. Теоретические основы органической химии. - Л.: Химия. - 1991.- 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Маклаков С.А., Горохова М.Н., Лебедев К.С. Механизмы и кинетика органических реакций. Методические указания и индивидуальные задания для студентов профиля «Химическая технология органических веществ». – Новомосковск, НИ РХТУ.- 2015. – 48 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=646	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
Лебедева Г.Ф. Механизмы и кинетика органических реакций. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников специальности 240401. – Новомосковск, 2008. - 28 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=646	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. – М.: Химия, 1991. – 448 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:

<http://www.xumuk.ru>

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
Лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля № 355, 460 (Ул.Дружбы №86)	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева).	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386, г.Новомосковск,, (ул.Дружбы, д. 86.)	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

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. 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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Механизмы и кинетика органических реакций

1. Общая трудоемкость: (з.е./час) 3/108. Контактная работа 11 час., из них: лекционные 7, практические занятия 4. Самостоятельная работа студента 93 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.01.01 – Механизмы и кинетика органических реакций относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: органическая химия; физическая химия.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области механизмов и кинетики органических реакций.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний об основных механизмах органических реакций;
- получение знаний о количественных закономерностях связи структуры соединений и их реакционной способности
- освоение способов вывода кинетических уравнений сложных химических реакций.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Связь кинетики и термодинамики со структурой реагентов. Уравнение Гаммета

Модуль 2. Нуклеофильные реакции

Модуль 3. Электрофильные реакции

Модуль 4. Свободнорадикальные реакции

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:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - основные законы естественнонаучных дисциплин <i>Уметь:</i> - применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> - методами кинетических исследований органических реакций
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<i>Знать:</i> - теории элементарных реакций <i>Уметь:</i> - выводить кинетические уравнения органических реакций <i>Владеть:</i> - основами стереохимии
ОПК-3	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	<i>Знать:</i> - основные механизмы органических реакций <i>Уметь:</i> - оценивать влияние структурных факторов на реакционную способность соединений <i>Владеть:</i> - методами исследования механизмов реакций
ПК-16	способность планировать и	<i>Знать:</i>

	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	- основные методы обработки результатов экспериментов <i>Уметь:</i> - планировать и проводить химические эксперименты <i>Владеть:</i> - методами анализа результатов экспериментов
--	--	--

Приложение 2

Порядок оценивания

Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблицах
 Значения критериальных баллов при рейтинговом контроле текущей успеваемости студентов
 в течение V семестра

Расчет максимального критериального балла и коэффициента его приведения к 100 балльной шкале

№№ п/п	Вид контроля СРС в семестре	Количество КП	Рейтинговая оценка СРС в баллах кратных единице	Максимальный балл по данному виду контроля
1	Контрольная работа	1	Отл. – 30 баллов Хор. – 25 баллов Удовл. – 20 баллов	30
2	Суммарный критериальный балл			30
3	Активность на семинарских занятиях		Набранная сумма баллов увеличивается на 0-15%	4,5
4	Зачет с оценкой		Отл. – 40 баллов Хор. – 30 баллов Удовл. – 20 баллов	40
Максимальный критериальный балл по рейтингу (сумма строк 2, 3 и 4)				74,5
	Коэффициент приведения к 100 балльной шкале	100/74,5=1,342		

Порядок перевода оценки по 100-балльной шкале в оценку по пятибалльной шкале

Оценка по 100-балльной шкале	Итоговая оценка в пятибалльной шкале
0 - 49	неудовлетворительно
50 - 69	удовлетворительно
70 - 84	хорошо
85 - 100	отлично

Приложение 3

Перечень индивидуальных заданий

Индивидуальное задание в виде контрольной работы выполняется по вариантам по методическому пособию, размещенному на сайте института в системе поддержки учебных курсов по адресу:
<http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=646>

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
И.В. директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Моделирование химико-технологических процессов

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 "Химическая технология"

Направленность (профиль) образовательной программы
"Химическая технология органических веществ"

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017

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 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	7
5.5. Тематический план лабораторных работ	7
5.6. Курсовые работы.....	7
5.7. Внеаудиторная СРС	7
6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	7
6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	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.....	11
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.....	12
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	15
7.1. Образовательные технологии	15
7.2. Лекции.....	15
7.3. Занятия семинарского типа	15
7.4. Самостоятельная работа студента	16
7.5. Методические рекомендации для преподавателей	16
7.6. Методические указания для студентов	17
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	21
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	21
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
Приложение 1 АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины	24
Приложение 2 Перечень заданий по внеаудиторной СРС.....	26
Приложение 3 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	35

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. №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) Химическая технология неорганических веществ (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 "Химическая технология", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 7 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обучение будущих бакалавров применению в профессиональной деятельности знаний в сфере компьютерных технологий при проведении научных исследований, использованию вычислительной техники в образовательном процессе; формирование понимания основ построения информационных систем с использованием компьютерных технологий и вопросы моделирования и оптимизации, сложных химико-технологических процессов для последующего практического использования в науке и образовании.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- овладение знаниями в области моделирования процессов и аппаратов химической технологии, составления и оптимизации математических моделей, использования современных математических программных пакетов в моделировании;

- формирование: профессиональных навыков моделирования химико-технологических процессов, организации и проведения эксперимента, анализу и обработке данных с использованием современных информационных технологий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.09 Моделирование химико-технологических процессов относится к вариативной части. Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Прикладная информатика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии

Знания по дисциплине «Моделирование химико-технологических процессов» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Технология и переработки полимерных материалов», прохождения производственной практики, подготовки ВКР бакалавра

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

Изучение дисциплины направлено на 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 (ПК-2);

- 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 (ПК-16)

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; - методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; - методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей; <p>Уметь:</p> <p>применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, - пакетами прикладных программ пакета моделирования химико-технологических процессов.
ПК-16	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	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие закономерности химических процессов - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ экспериментальных данных с целью определения параметров для моделирования процессов и аппаратов; - применять методы моделирования при решении практических задач; - составлять математические модели химико-технологических процессов, находить способы их решения <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать химико-технологический процесс как объект управления - владеть методами проведения инженерных изысканий относительно химико-технологических процессов - создавать математические модели химико-технологических процессов и применять их на практике

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 (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
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	6	6
Контактная работа,	6	6
в том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2

Самостоятельная работа (всего)		62	62
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		1	1
Проработка лекционного материала		27	27
Подготовка к практическим занятиям		20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Внеаудиторные практические задания		4	4
Подготовка к тестированию		10	10
Промежуточная аттестации (зачет)		4	4
Общая трудоемкость	час.	72	72
	з.е.	2	2

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. Методы моделирования и области их применения. Основные понятия и определения	0,5			4	4,5	кр, т1	ПК-2, ПК-16
2	Тема 2. Общие принципы и этапы построения математической модели	0,5	1		8	9,5	кр, т1	ПК-2, ПК-16
3	Тема 3. Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели)	0,5	1		6	7,5	кр, т2	ПК-2, ПК-16
4	Тема 4. Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели)	0,5			6	6,5	кр, т2	ПК-2, ПК-16
5	Тема 5. Математические модели химических реакторов	0,5			10	10,5	кр, т2	ПК-2, ПК-16
6	Тема 6. Статистические математические модели	0,5			12	12,5	кр	ПК-2, ПК-16
7	Тема 7. Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения	0,5			8	8,5	кр	ПК-2, ПК-16
8	Тема 8. Оптимизация химико-технологических процессов	0,5			8	8,5	кр	ПК-2, ПК-16
						4		ПК-2, ПК-16
	Всего	4	2		62	72		-

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр), из- индивидуальное задание

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Методы моделирования и области их применения. Основные понятия и определения	Основные понятия и определения. Предмет дисциплины. Значение моделирования в научных исследованиях и промышленной практике. Содержание дисциплины. Роль теоретических и экспериментальных методов в исследованиях. Виды подбора, модели и моделирование. Физическое и математическое моделирование. Адекватность моделей. Моделирование на ЭВМ. Основы классификация методов исследований. Кибернетика. Управление. Система, объект, процесс. Составление и решению дифференциальных

		уравнений, описывающих процессы химической технологии. Структурные схемы объектов химической технологии
2.	Общие принципы и этапы построения математической модели	Общие принципы анализа типовых технологических процессов. Общие принципы построения модели процесса. Системный анализ процессов химической технологии. Блочный принцип описания объекта исследований. Классификация математических моделей. Схема построения математических моделей процессов химической технологии. Методы проверки адекватности модели и объекта и ее коррекция
3.	Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели)	Основные понятия химической кинетики. Особенности гетерогенных химических процессов. Методы определения кинетических характеристик химических реакций. Построение кинетических моделей
4.	Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели)	Модели структуры потоков. Модель идеального перемешивания. Модель идеального вытеснения. Диффузионная модель. Передаточная функция объекта с полузакнутым каналом и структурой потока, соответствующей диффузионной модели. Ячеечная модель. Комбинированные модели.
5.	Математические модели химических реакторов	Характеристика химических реакторов. Математические модели химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Сравнение химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Математическая модель каскада реакторов идеального перемешивания. Математические модели простейших типов теплообменных аппаратов. Математическая модель противоточного теплообменника с сосредоточенными параметрами. Математическая модель противоточного абсорбционного аппарата.
6.	Статистические математические модели	Классификация и общий вид уравнений статистических моделей. Статистические модели объектов на основе пассивного и активного эксперимента (полный и дробный факторный эксперимент). Статистические модели области оптимума объекта исследования.
7	Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения	Анализ структуры ХТС. Методики определения последовательности расчёта сложной ХТС. Теория графов. Декомпозиционный и интегральный методы расчёта сложной ХТС.
8	Оптимизация химико-технологических процессов	Понятие об оптимизации. Критерий оптимальности. Методы решения оптимальных задач. Математические модели как основа оптимизации технологических процессов. Оптимизация методом дифференциального исчисления. Поиск оптимума численными методами. Экспериментальный поиск оптимума. Частные задачи оптимизации химических реакторов

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1, 2, 3	Моделирование кинетики сложных химических реакций	1	Отчет. «Защита»	ПК-2, ПК-16
2	3,4, 5	Моделирование химических реакторов	1	Отчет. «Защита»	ПК-2, ПК-16

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 практического 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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

<p>- 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 (ПК-2)</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; - методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; - методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <p>применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии</p>
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, - пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
<p>- 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 (ПК-16)</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие закономерности химических процессов - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ экспериментальных данных с целью определения параметров для моделирования процессов и аппаратов; - применять методы моделирования при решении практических задач; - составлять математические модели химико-технологических процессов, находить способы их решения
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать химико-технологический процесс как объект управления - владеть методами проведения инженерных изысканий относительно химико-технологических процессов - создавать математические модели химико-технологических процессов и применять их на практике

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 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

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

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

- устный опрос (собеседование; защита лабораторной работы)
- письменный опрос (проверка отчета по практической работе);
- тестирования (компьютерного)

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется оценочные средства. Так, первые четыре недели семестра идет накопление знаний по дисциплине, на проверку которых направлены такие оценочные средства как подготовка докладов, дискуссии, устный опрос. Далее, на пятой неделе семестра, проводится контрольная работа, позволяющая оценить не только знания, но и умения студентов по их применению. В следующие девять недель семестра делается акцент на компонентах «уметь» и «владеть» посредством выполнения учебных задач с возрастающим уровнем сложности. На последних неделях семестра предусмотрены устные опросы и коллоквиумы с практикоориентированными вопросами и заданиями. На заключительном практическом занятии проводится тестирование по дисциплине.

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
- 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 (ПК-2) - 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 (ПК-16)	выполнение практической работы	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	защита практической работы	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

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача письменных домашних заданий, тестов, своевременное и полное выполнение и защита лабораторных работ.

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.

Критерии для оценивания выполнения практических заданий

Выполнение практического задания оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, либо все задания выполнены правильно, но неаккуратно оформлены, при этом студент использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Критерии для оценивания защиты практических работ

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.

Критерии для оценивания письменного опроса

Оценка «Отлично» выставляется в случае, если студент выполнил задание, правильно, изложил ответ, аргументировав его, с обязательной ссылкой на теоретические источники.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил задание, правильно, изложил ответ, аргументировав его.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполнил задание, но не смог аргументировать свой ответ.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не выполнил задание, и/или дал неверный ответ.

Критерии для оценивания тестирования

За правильный ответ по каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль. В соответствии с порядковой шкалой оценивается каждая дидактическая единица теста и анализируется результат ее освоения. В тестировании используются задания с выбором нескольких верных ответов, задания на установление правильной последовательности, задания на установление соответствия. В соответствии с оценочной шкалой за каждое правильно выполненное задание дается один балл, ноль — за полностью неверный ответ. Устанавливается также диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. Рекомендуемая шкала оценки результатов теста:

Оценка «Отлично» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 90–100 % от общего количества.

Оценка «Хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 70–89,9 % от общего количества.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 50–69,9 % от общего количества.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполнил правильно менее 0–49,9 % от общего количества.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра (всего срока обучения по дисциплине) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

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.

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

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все практически работы, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3

		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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
- 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	Знать: - методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; - методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; - методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей; - общие закономерности	<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, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

<p>компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2) 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 (ПК-16)</p>	<p>химических процессов</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства Уметь - применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии - проводить анализ экспериментальных данных с целью определения параметров для моделирования процессов и аппаратов; - применять методы моделирования при решении практических задач; - составлять математические модели химико-технологических процессов, находить способы их решения Владеть - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, - пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов. анализировать химико-технологический процесс как объект управления - владеть методами проведения инженерных изысканий относительно химико-технологических процессов - создавать математические модели химико-технологических процессов и применять их на практике 				
--	--	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. *Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 3*

Пример теста (Т1)

1. Чему пропорциональна скорость химической реакции?
 - объемам реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
 - концентрациям реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
 - массам реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
 - количеству вещества каждого реагента, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
2. Какие численные методы решения дифференциальных уравнений вам известны?
 - Методы Ньютона
 - Методы Эйлера
 - Методы Рунге-Кутты
 - Методы Лагранжа
3. Константа химической реакции зависит от температуры по закону:
 1. Менделеева-Клапейрона
 - Клаузиуса
 - Аррениуса
 - Вант-Гоффа
4. Укажите, какие встроенные функции MathCAD можно использовать при численном решении систем дифференциальных уравнений:
 - rkfixed
 - interp
 - rkadapt
 - expand
5. Выберите правильное выражение для скорости химической реакции $A + 2B \rightarrow C$
 - $w = kC_A$
 - $w = kC_A C_B^2$

- $w = kC_B^2$
- $w = kC_A^2C_B$

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту

Тесты Т1-Т7 используется при промежуточной аттестации

Используются дистанционные компьютерные тесты, размещенные в системе поддержки учебных курсов Moodle.nirhtu.ru для данной учебной дисциплины. В базе по каждому тесту более 60 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах Т1 –Т7, из которых по каждой теме методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования по 5-10 вопросов. Тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50% или более.

Задания, включаемые в практические работы

Критерии оценивания выполнения практических работ приведены в разделе 6.3.

Пример практического задания по теме «Моделирование кинетики сложных химических реакций» (ПР1)

Выполнение практической работы ПР1 является показателем текущего контроля. Практическая работа проводится в компьютерном классе с использованием математического редактора. Разработано 15 вариантов заданий, подобных показанному в примере.

Заданы сложные химические реакции, в которых участвуют несколько веществ. При этом проходят как прямые, так и обратные химические реакции. Заданы константы этих химических реакций. Предполагая, что химическая система, в которой проходят сложные химические реакции, изотермически замкнута в ограниченном объеме необходимо:

- 1) составить уравнения для скоростей химических реакций;
- 2) составить дифференциальные уравнения для концентраций всех веществ химической системы;
- 3) используя один из численных методов решения систем дифференциальных уравнений построить переходные процессы изменения концентраций во времени для всех реагентов.

Химические реакции, константы химических реакций и значения концентраций всех реагентов в начальный момент времени представлены в таблице:

№ Вар	Хим. реакции	Константы хим. реакций, [1/секунду]	Начальные значения концентраций [-]
1	$\left\{ \begin{array}{l} A + 6B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2C \\ C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 4D \end{array} \right.$	$k_1=1$ $k_2=2$ $k_3=1.5$ $k_4=1.8$	$C_A=0.1$ $C_B=0.2$ $C_C=0.3$ $C_D=0.4$

Вопросы (задания) для защиты практических работ

Критерии оценивания защиты практических работ приведены в разделе 6.3.

Пример контрольной работы

Ответить на теоретические вопросы

- 1 Что такое скорость химической реакции?
- 2 Математическая модель статического режима теплообменника типа смешение-смешение.
- 3 Математическая модель статического режима теплообменника типа смешение-вытеснение.
- 4 Материальный и тепловой баланс химического реактора.
- 5 Теория графов и что она исследует. Виды графов
- 6 Алгоритм определения аппроксимирующей зависимости по методу Лукомского.
- 7 Законы Кирхгоффа при расчётах трубопроводной сети.

Практическое задание №1 на тему «Моделирование кинетики сложных химических реакций»

Заданы сложные химические реакции, в которых участвуют несколько веществ. При этом проходят как прямые, так и обратные химические реакции. Заданы константы этих химических реакций. Предполагая, что химическая система, в которой проходят сложные химические реакции, изотермически замкнута в ограниченном объеме необходимо:

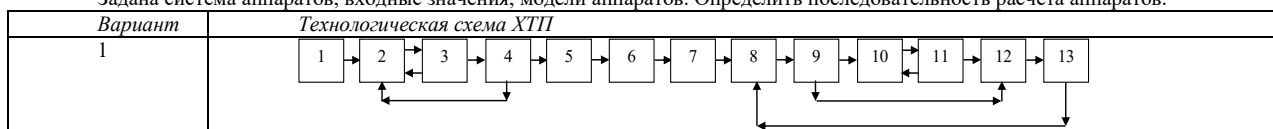
- 1) составить уравнения для скоростей химических реакций;
- 2) составить дифференциальные уравнения для концентраций всех веществ химической системы;
- 3) используя один из численных методов решения систем дифференциальных уравнений построить переходные процессы изменения концентраций во времени для всех реагентов.

Химические реакции, константы химических реакций и значения концентраций всех реагентов в начальный момент времени представлены в таблице:

№ Вар	Хим. реакции	Константы хим. реакций, [1/секунду]	Начальные значения концентраций [-]
1	$\left\{ \begin{array}{l} A + 6B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2C \\ C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 4D \end{array} \right.$	$k_1=1$ $k_2=2$ $k_3=1.5$ $k_4=1.8$	$C_A=0.1$ $C_B=0.2$ $C_C=0.3$ $C_D=0.4$

Практическое задание № 2 по теме «Применение теории графов для исследования систем»

Задана система аппаратов, входные значения, модели аппаратов. Определить последовательность расчета аппаратов.



Практическое задание № 3 по теме «Аппроксимация функций нескольких переменных»

В результате эксперимента на лабораторной установке исследовалась химическая реакция. На входе в лабораторную установку варьировались давление P и расход реагента G. На выходе измерялась температура продуктов экзотермической реакции. Построить адекватную математическую модель $T=f(P, G)$ методом Лукомского.		G	1.2	2	5	7
	P					
	2		4.83	5.526	8.827	10.802
	2.5		16.961	20.072	31.187	38.787
	4		70.106	82.362	128.794	159.571
	6.5		212.774	250.458	391.192	485.208
8		331.227	389.537	608.783	754.812	

Теоретические вопросы к зачету

- 1 Определение математического моделирования, математической модели.
- 2 Этапы математического моделирования.
- 3 Основные виды математических моделей.
- 4 Методы составления математического описания.
- 5 Какие группы уравнений можно выделить в составе математического описания, разработанного на основе физической природы моделируемого объекта.
- 6 Какими типами уравнений какие режимы моделируемых объектов описываются в математических моделях.
- 7 Блочный принцип построения математических моделей.
- 8 Описать используемые методы исследования структуры потоков.
- 9 Типовые математические модели структуры потоков в аппаратах химической технологии:
- 10 Написать основные уравнения теплопереноса, теплообмена.
- 11 Типовые модели теплообменного аппарата:
- 12 Математическая модель динамики теплообменника типа "смешение-смешение".
- 13 Математическая модель динамики теплообменника типа "смешение-вытеснение".
- 14 Математическая модель динамики теплообменника типа "вытеснение-вытеснение".
- 15 Математические модели статики теплообменников различных типов.
- 16 Классификация химических реакторов.
- 17 Что позволяют получить математические модели химических реакторов и для чего они могут быть использованы.
- 18 Материальный баланс модели проточного реактора идеального смешения.
- 19 Тепловой баланс модели проточного реактора идеального смешения.
- 20 Материальный баланс модели трубчатого реактора идеального вытеснения.
- 21 Тепловой баланс модели трубчатого реактора идеального вытеснения.
- 22 Что такое интегральный и декомпозиционный методы расчета химико-технологических систем. Рассказать о каждом из них.
- 23 Перечислить этапы анализа структуры химико-технологических систем.
- 24 Что такое система? Что такое теория графов и что она исследует? Перечислить виды графов, используемые для решения задач математического моделирования, анализа и оптимизации систем.
- 25 Для чего применяются потоковые графы? Перечислить существующие группы потоковых графов. Для чего применяют различные группы потоковых графов?
- 26 Что отображают информационно-потоковые графы, для чего они применяются? Перечислить существующие группы информационно-потоковых графов.
- 27 Что отображают сигнальные графы? Для чего применяются сигнальные графы?
- 28 Что отображают структурные графы? Перечислить виды структурных графов и указать для чего они применяются.
- 29 Что называется графом? Что такое вершина графа, ребра графа и что такое дуга графа (привести пример графа)?
- 30 Какой граф называется конечным? Какой граф называется неориентированным, ориентированным, смешанным? Какие вершины графа называются смежными?
- 31 Привести определения следующих понятий в ориентированном графе: путь, элементарный путь, контур, элементарный контур, длина пути, петля, комплекс, сетевой граф.
- 32 Привести определения следующих понятий в неориентированном графе: цепь, цикл.
- 33 Привести определения взвешенного графа, связного графа, степени вершины графа. Что такое входная и выходная степени вершины графа?
- 34 Что такое вершины-источники, вершины-стоки, смешанные вершины в ориентированном графе? Какие графы называются изоморфными?
- 35 Какими видами матриц можно описать граф?

- 36 Что такое матрица ветвей и как она определяется?
- 37 Что такое матрица смежности и как она определяется?
- 38 Что такое матрица инцидентности и как она определяется?
- 39 Что такое матрица путей и как она определяется?
- 40 Описать методику выполнения четырёх этапов решения задачи анализа структуры химико-технологической системы.
- 41 Что называется функцией отклика, поверхностью отклика, факторами и факторным пространством? Вид математической модели при использовании статистических методов.
- 42 Методика определения аппроксимирующей зависимости по методу Лукомского.
- 43 Методика определения аппроксимирующей зависимости по методу Брандона.
- 44 Как проверяется выбранное уравнение регрессии на адекватность?

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), 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

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 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 студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

Практические работы выполняются с использованием компьютерных технологий.

По каждой практической работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на практических работах проводится в виде тестирования. Используются дистанционные компьютерные тесты, размещенные в системе поддержки учебных курсов Moodle.nirhtu.ru для данной учебной дисциплины. В базе по каждому тесту более 60 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах Т1 –Т7, из которых по каждой теме методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования по 5-10 вопросов. Тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50% или более.

7.4. 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 выполнения задания;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.5. 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 в области современных информационных технологиях, автоматизирующих деятельности менеджеров.

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 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 (при решении индивидуальных заданий, выполнении контрольных работ, курсовых работ, в процессе дипломного проектирования).

7.6. 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.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

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 видеосюжетов 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 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, Вам 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 подготовке к выполнению практических работ

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.

Каждый студент за один семестр должен выполнить 5 практических работ.

Описания порядка выполнения всех практических работ содержатся в системе поддержки учебных курсов Moodle. Описание каждой лабораторной работы может содержать: теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробные указания по выполнению практической работы с использованием компьютерных технологий, задание на лабораторную работу.

Для подготовки к выполнению практической работы необходимо:

а) уяснить теоретические основы выполнения практической работы, которые изложены в методических указаниях по выполнению;

б) просмотреть примеры выполнения заданий практической работы, разобранные на практических занятиях;

в) ознакомиться с заданием на лабораторную работу. Необходимо тщательно проанализировать общее и индивидуальное задание (соответствующий вариант) на лабораторную работу. Для каждого пункта задания следует выяснить, с какими информационными технологиями предстоит работать при выполнении задания этого пункта, а также в каком разделе методических указаний по выполнению практической работы приведено пояснение.

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

Выполненная практическая работа должна быть проверена преподавателем. Критерии оценивания выполнения практических работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о выполнении практической работы проставляется преподавателем на титульном листе, который готовится студентом заранее. Для всех лабораторных работ оформляется один общий титульный лист. На титульном листе должны быть указаны наименование дисциплины, фамилия и инициалы студента, код учебной группы, фамилия и инициалы преподавателя, таблица для проставления отметок о выполнении и защиты практической работы.

Выполненная и проверенная преподавателем лабораторная работа должна быть защищена. К защите практической работы студенты оформляют протокол работы, который включает в себя распечатку отчетов компьютерной программы, содержащих результаты выполнения практической работы.

При подготовке к защите практической работы следует, при необходимости, доработать результаты практической работы, провести анализ полученных результатов и сделать соответствующие выводы.

Подготовка к ответу на теоретический вопрос заключается в индивидуальной работе с материалами лекций, основной литературой, интернет-ресурсами. При необходимости, следует повторить выполнение практической работы или отдельных заданий с использованием других исходных данных.

Защита практической работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических материалах к дисциплине. Критерии оценивания защиты лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о защите практической работы проставляется преподавателем на титульном листе.

В конце семестра протоколы выполнения всех лабораторных работ сшиваются вместе с титульным листом, на котором должны быть отметки преподавателя о выполнении и защите всех лабораторных работ, и сдаются преподавателю

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, 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 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 – 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 зачета. 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 по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях.

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 сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет проводится преподавателем, ведущим практические занятия (семинары)/лабораторные занятия по вопросам / тестам / заданиям, охватывающим, как правило, материал практических/ лабораторных) занятий. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема 1. Методы моделирования и области их применения. Основные понятия и определения Литература: о-1, д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Основные виды математических моделей. Методы составления математического описания.
2. Построение детерминированных математических описаний элементов ХТС
3. Какие группы уравнений можно выделить в составе математического описания, разработанного на основе физической природы моделируемого объекта.
4. Какими типами уравнений какие режимы моделируемых объектов описываются в математических моделях.
5. Блочный принцип построения математических моделей.

Тема 2. Общие принципы и этапы построения математической модели. Литература: о-2, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Типовые математические модели структуры потоков в аппаратах химической технологии
2. Математическая модель динамики теплообменника типа "смешение-смешение".
3. Математическая модель динамики теплообменника типа "смешение-вытеснение".
4. Математическая модель динамики теплообменника типа "вытеснение-вытеснение".
5. Математические модели статики теплообменников различных типов.

Тема 3. Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели) Литература: о-2, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Основные понятия химической кинетики.
2. Правило стехиометрии
3. Особенности гетерогенных химических процессов.
4. Методы определения кинетических характеристик химических реакций.
5. Построение кинетических моделей

Тема 4. Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели). Литература: о-1, д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Методы определения кинетических характеристик химических реакций.
2. Построение кинетических моделей
3. Модели структуры потоков.
4. Модель идеального перемешивания. Модель идеального вытеснения.
5. Диффузионная модель.

Тема 5. Математические модели химических реакторов Литература: о-1, д-2

Вопросы для самопроверки:

- 1) Классификация химических реакторов.
- 2) Что позволяют получить математические модели химических реакторов и для чего они могут быть использованы.
- 3) Материальный баланс модели проточного реактора идеального смешения.
- 4) Тепловой баланс модели проточного реактора идеального смешения.
- 5) Материальный баланс модели трубчатого реактора идеального вытеснения.

Тема 6. Статистические математические модели. Литература: о-2, д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Что называется функцией отклика, поверхностью отклика, факторами и факторным пространством?
2. Вид математической модели при использовании статистических методов.
3. Методика определения аппроксимирующей зависимости по методу Лукомского.
4. Методика определения аппроксимирующей зависимости по методу Брандона.
5. Как проверяется выбранное уравнение регрессии на адекватность?

Тема 7. Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения. Литература: о-1, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Привести определения следующих понятий в неориентированном графе: цепь, цикл.

2. Привести определения взвешенного графа, связного графа, степени вершины графа. Что такое входная и выходная степени вершины графа?
3. Что такое вершины-источники, вершины-стоки, смешанные вершины в ориентированном графе? Какие графы называются изоморфными?
4. Какими видами матриц можно описать граф?
5. Что такое матрица ветвей и как она определяется, матрица смежности и как она определяется, матрица инцидентности и как она определяется?

Тема 8. Оптимизация химико-технологических процессов. Литература: о-2, д-2

Вопросы для самопроверки:

1. Какие критерии оптимизации не используются при оптимизации трубопроводов?
2. При расчёте трубопроводных сетей ставится задача определения параметров каждой ветви трубопровода для которой необходимо найти:
3. Если ставится задача расчёта трубопроводов при проектировании, то как правило, основным параметром подлежащим определению, является:
4. При расчётах действующего трубопровода диаметр его известен и характерной задачей является задача определения:
5. Условно задачи, связанные с движением жидкости и газа по трубопроводам, могут быть разделены на две группы:
6. В задачах течения жидкостей по длинным трубопроводам пренебрегают:
8. Расчётная формула для определения потерь давления на трение:

7.7. 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).

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
О-1. Чистякова, Т. Б. Математическое моделирование химико-технологических объектов с распределенными параметрами [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Т. Б. Чистякова, А. Н. Полосин, Л. В. Гольцева. - СПб. : Про-	Библиотека НИ РХТУ	Да

фессия, 2010. - 239 с.		
О-2. Самойлов, Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" [Текст] : учеб. пособ. / Н. А. Самойлов. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 168 с. - (Учеб. для вузов. Специальная лит.).	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Гумеров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 176 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/41014 (дата обращения 01.12.2018). Реквизиты документа договора с ЭБС: соглашение о сотрудничестве от 26.09.17г.	Да
Д-2. Костюкова, Н.И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Костюкова. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 219 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100304 (дата обращения 01.12.2018). Реквизиты документа договора с ЭБС: соглашение о сотрудничестве от 26.09.17г.	Да
Д-3. Назаров, Д.М. Сервисы MATHCAD 14: реализация технологий экономико-математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Назаров, Г.И. Пожарская. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 225 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100487 (дата обращения 01.12.2018). Реквизиты документа договора с ЭБС: соглашение о сотрудничестве от 26.09.17г.	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Министерство юстиции Российской Федерации. URL: <http://minjust.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).
3. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. кафедра Вычислительная техника и информационные технологии. Секция Прикладная информатика. Направление подготовки «Менеджмент». ИТМ. URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=470> (дата обращения: 11.12.2018).
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 (дата обращения: 11.12.2018).
5. Интуит. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).

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
Компьютерный класс (331 с.к.)	Оснащение: Учебная мебель. Компьютер в сборе (12 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, учебно-методическим материалам. Доска. Принтер матричный EPSON LX-1170	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (219 с.к.)	Оснащение: Учебная мебель. Компьютер в сборе (3 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, учебно-методическим материалам.	приспособлено*
Лаборатория технического	Рабочая мебель, верстак, мелкий монтажный инструмент и расходные материалы, осциллограф, вольтметр, генератор, частотомер	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 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 XP распространяется под лицензией [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. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. 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>).
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
7. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)
8. ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве от 26.09.17г.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, задания к лабораторным работам, тесты по всем лабораторным работам, вопросы к экзамену, весь лекционный материал, электронные презентации к лекциям – находятся в системе поддержки учебных курсов Moodle.nirhtu.ru: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. кафедра Вычислительная техника и информационные технологии. Секция Прикладная информатика. Направление подготовки «Химическая технология». МХТП. URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=726> (дата обращения: 11.12.2018).

Приложение 1
АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Моделирование химико-технологических процессов

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **2 / 72**. Контактная работа 6 час., из них: лекционные 4, практические 2. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.09 Моделирование химико-технологических процессов относится к вариативной части. Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Прикладная информатика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии. Знания по дисциплине «Моделирование химико-технологических процессов» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Технология и переработки полимерных материалов», прохождения производственной практики, подготовки ВКР бакалавра

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обучение будущих бакалавров применению в профессиональной деятельности знаний в сфере компьютерных технологий при проведении научных исследований, использованию вычислительной техники в образовательном процессе; формирование понимания основ построения информационных систем с использованием компьютерных технологий и вопросы моделирования и оптимизации, сложных химико-технологических процессов для последующего практического использования в науке и образовании.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- овладение знаниями в области моделирования процессов и аппаратов химической технологии, составления и оптимизации математических моделей, использования современных математических программных пакетов в моделировании;
- формирование: профессиональных навыков моделирования химико-технологических процессов, организации и проведения эксперимента, анализу и обработке данных с использованием современных информационных технологий.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Методы моделирования и области их применения. Основные понятия и определения	Основные понятия и определения. Предмет дисциплины. Значение моделирования в научных исследованиях и промышленной практике. Содержание дисциплины. Роль теоретических и экспериментальных методов в исследованиях. Виды подбора, модели и моделирование. Физическое и математическое моделирование. Адекватность моделей. Моделирование на ЭВМ. Основы классификация методов исследований. Кибернетика. Управление. Система, объект, процесс. Составление и решению дифференциальных уравнений, описывающих процессы химической технологии. Структурные схемы объектов химической технологии
2.	Общие принципы и этапы построения математической модели	Общие принципы анализа типовых технологических процессов. Общие принципы построения модели процесса. Системный анализ процессов химической технологии. Блочный принцип описания объекта исследований. Классификация математических моделей. Схема построения математических моделей процессов химической технологии. Методы проверки адекватности модели и объекта и ее коррекция
3.	Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели)	Основные понятия химической кинетики. Особенности гетерогенных химических процессов. Методы определения кинетических характеристик химических реакций. Построение кинетических моделей
4.	Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели)	Модели структуры потоков. Модель идеального перемешивания. Модель идеального вытеснения. Диффузионная модель. Передаточная функция объекта с полузаткнутым каналом и структурой потока, соответствующей диффузионной модели. Ячеечная модель. Комбинированные модели.
5.	Математические модели химических реакторов	Характеристика химических реакторов. Математические модели химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Сравнение химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Математическая модель каскада реакторов идеального перемешивания. Математические модели простейших типов теплообменных аппаратов. Математическая модель противоточного теплообменника с сосредоточенными параметрами. Математическая модель противоточного абсорбционного аппарата.
6.	Статистические математические модели	Классификация и общий вид уравнений статистических моделей. Статистические модели объектов на основе пассивного и активного эксперимента (полный и дробный факторный эксперимент). Статистические модели области оптимума объекта исследования.

7	Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения	Анализ структуры ХТС. Методики определения последовательности расчёта сложной ХТС. Теория графов. Декомпозиционный и интегральный методы расчёта сложной ХТС.
8	Оптимизация химико-технологических процессов	Понятие об оптимизации. Критерий оптимальности. Методы решения оптимальных задач. Математические модели как основа оптимизации технологических процессов. Оптимизация методом дифференциального исчисления. Поиск оптимума численными методами. Экспериментальный поиск оптимума. Частные задачи оптимизации химических реакторов

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:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; - методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; - методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей; <p>Уметь:</p> <p>применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, - пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
ПК-16	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	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие закономерности химических процессов - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ экспериментальных данных с целью определения параметров для моделирования процессов и аппаратов; - применять методы моделирования при решении практических задач; - составлять математические модели химико-технологических процессов, находить способы их решения <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать химико-технологический процесс как объект управления - владеть методами проведения инженерных изысканий относительно химико-технологических процессов - создавать математические модели химико-технологических процессов и применять их на практике

Контрольная работа по дисциплине

Задание 1

В задании необходимо ответить на теоретический вопрос по теме 1 представленной выше программы курса «Моделирование химико-технологических процессов».

1. Что такое скорость химической реакции? Чему пропорциональна скорость химической реакции?
2. Что такое константа химической реакции? Что показывает закон Аррениуса?
3. Что такое молекулярность химической реакции? Что такое порядок химической реакции?
4. Зачем нужен выбор ключевых компонентов? Что такое константа равновесия обратимых химических реакций?
5. Расстановка коэффициентов при составлении дифференциальных уравнений кинетики обратимых химических реакций (на примере).
6. Какому условию должна удовлетворять система дифференциальных уравнений замкнутой системы для изотермической химической реакции?
7. Какие численные методы решения дифференциальных уравнений и их систем вам известны?
8. Особенности инженерной оценки погрешности численного решения дифференциальных уравнений и их систем.
9. Виды подобия, модели и моделирование.
10. Физическое и математическое моделирование.
11. Адекватность моделей. Моделирование на ЭВМ.
12. Основы классификация методов исследований.
13. Составление и решению дифференциальных уравнений, описывающих процессы химической технологии.
14. Структурные схемы объектов химической технологии

Задание 2

В задании необходимо ответить на теоретический вопрос по теме 2 представленной выше программы курса «Моделирование химико-технологических процессов».

1. Что называется математической моделью теплообменника?
2. Математическая модель статического режима теплообменника типа смешение-смещение.
3. Математическая модель статического режима теплообменника типа смешение-вытеснение.
4. Математическая модель статического режима теплообменника прямоточного.
5. Постановка задачи расчёта поверхности теплообмена.
6. Математическая модель динамического режима теплообменника типа смешение-смещение.
7. Математическая модель динамического режима теплообменника типа смешение-вытеснение.
8. Математическая модель динамического режима теплообменника прямоточного типа.
9. Этапы моделирования теплообменника типа смешение-смещение на ЭВМ.
10. Этапы моделирования теплообменника типа смешение-вытеснение на ЭВМ.
11. Этапы моделирования теплообменника прямоточного типа на ЭВМ.

12. Расчёт поверхности теплообмена на ЭВМ.

Задание 3

В задании необходимо ответить на теоретический вопрос по теме 3 представленной выше программы курса «Моделирование химико-технологических процессов».

1. Материальный и тепловой баланс химического реактора.
2. Материальный баланс модели идеального смешения химического реактора.
3. Материальный баланс модели идеального вытеснения химического реактора.
4. Тепловой баланс модели идеального смешения экзотермического реактора.
5. Тепловой баланс модели идеального вытеснения экзотермического реактора.
6. Тепловой баланс модели идеального смешения изотермического реактора.
7. Тепловой баланс модели идеального вытеснения изотермического реактора.
8. Тепловой баланс модели идеального смешения эндотермического реактора.
9. Тепловой баланс модели идеального вытеснения эндотермического реактора.
10. Устойчивость химических реакторов.
11. Устойчивость системы реактор-теплообменник.

Задание 4

В задании необходимо ответить на теоретический вопрос по теме 7 представленной выше программы курса «Моделирование химико-технологических процессов».

1. Что такое система? что такое теория графов и что она исследует? Какие виды графов вам известны? Для чего применяются потоковые графы?
2. Какие группы потоковых графов вам известны? Для чего применяют различные группы потоковых графов? Что отображают информационно-потоковые графы? Какие виды информационно-потоковых графов вам известны?
3. Что отображают сигнальные графы? Для чего применяются сигнальные графы? Что отображают структурные графы? Какие виды структурных графов вам известны и для чего они применяются?
4. Что называется графом? Что такое вершина графа, рёбра графа и что такое дуга графа (пример)? Какой граф называется конечным? Какой граф называется неориентированным, ориентированным, смешанным?
5. Какие вершины графа называются смежными? Что такое путь в ориентированном графе? Что такое элементарный в ориентированном графе? Что такое контур в ориентированном графе? Что такое элементарный контур в ориентированном графе?
6. Что такое длина пути в ориентированном графе? Что такое петля в ориентированном графе? Что такое комплекс в ориентированном графе? Что такое сетевой граф в ориентированном графе?
7. Что такое цепь в неориентированном графе? Что такое цикл в неориентированном графе? Что такое взвешенный граф? Что такое связный граф? Что такое степень вершины графа? Что такое входная степень вершины графа? Что такое выходная степень вершины графа?
8. Какими соотношениями связаны степень вершины графа, входная степень вершины графа, выходная степень вершины графа? Что такое вершины-источники, вершины-стоки, смешанные вершины? Какие графы изоморфны?
9. Какими видами матриц можно описать граф? Что такое матрица ветвей и как она определяется? Что такое матрица смежности и как она определяется? Что такое матрица инцидентности и как она определяется? Что такое матрица путей и как она определяется?

10. Какие два метода решения задачи анализа структуры и расчёта системы существует? Что такое разомкнутые технологические системы? Что такое замкнутые технологические системы?
11. Какие этапы анализа структуры ХТС вам известны? Как выделяются комплексы в рассматриваемой ХТС?
12. Что такое ранг контура? Как составляется матрица контуров? Какому условию должно удовлетворять оптимальное множество разрываемых дуг?

Задание 5

В задании 5 следует создать проект документа, описав шаги, необходимые для решения индивидуального варианта с использованием пакета MathCAD.

Заданы сложные химические реакции, в которых участвуют несколько веществ. При этом проходят как прямые, так и обратные химические реакции. Заданы константы этих химических реакций. Предполагая, что химическая система, в которой проходят сложные химические реакции, изотермически замкнута в ограниченном объёме необходимо:

- 4) составить уравнения для скоростей химических реакций;
- 5) составить дифференциальные уравнения для концентраций всех веществ химической системы;
- 6) используя один из численных методов решения систем дифференциальных уравнений построить переходные процессы изменения концентраций во времени для всех реагентов.

Химические реакции, константы химических реакций и значения концентраций всех реагентов в начальный момент времени представлены в таблице:

№ Вар	Хим. реакции	Константы хим. реакций, [1/секунду]	Начальные значения концентраций [-]	№ Вар	Хим. реакции	Константы хим. реакций, [1/секунду]	Начальные значения концентраций [-]
1	$\begin{cases} A + 6B \xrightarrow{k_1} 2C \\ \xleftarrow{k_2} \\ C \xrightarrow{k_3} 4D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=1$ $k_2=2$ $k_3=1.5$ $k_4=1.8$	$C_A=0.1$ $C_B=0.2$ $C_C=0.3$ $C_D=0.4$	9	$\begin{cases} 4A + B \xrightarrow{k_1} 3C \\ \xleftarrow{k_2} \\ 4C + B \xrightarrow{k_3} 2D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=10$ $k_2=12$ $k_3=11$ $k_4=9$	$C_A=0.2$ $C_B=0.3$ $C_C=0.2$ $C_D=0.3$
2	$\begin{cases} A \xrightarrow{k_1} 2B + 3C \\ \xleftarrow{k_2} \\ 7C \xrightarrow{k_3} 5D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=1$ $k_2=1$ $k_3=0.8$ $k_4=1.1$	$C_A=0.25$ $C_B=0.25$ $C_C=0.25$ $C_D=0.25$	10	$\begin{cases} 8A + 7C \xrightarrow{k_1} 2B \\ \xleftarrow{k_2} \\ 6B + C \xrightarrow{k_3} D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=1$ $k_2=1.2$ $k_3=1.1$ $k_4=1.9$	$C_A=0.1$ $C_B=0.1$ $C_C=0.1$ $C_D=0.7$
3	$\begin{cases} A + B \xrightarrow{k_1} 2C \\ \xleftarrow{k_2} \\ 3C \xrightarrow{k_3} 4D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=7$ $k_2=5$ $k_3=2$ $k_4=4$	$C_A=0.2$ $C_B=0.1$ $C_C=0.5$ $C_D=0.2$	11	$\begin{cases} A + 2B \xrightarrow{k_1} 3C + 4D \\ \xleftarrow{k_2} \\ 6B + C \xrightarrow{k_3} 7D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=5$ $k_2=6$ $k_3=7$ $k_4=4$	$C_A=0.2$ $C_B=0.1$ $C_C=0.55$ $C_D=0.15$
4	$\begin{cases} 2A + 3B \xrightarrow{k_1} C + 4D \\ \xleftarrow{k_2} \\ 7C \xrightarrow{k_3} 8D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=1.3$ $k_2=1.5$ $k_3=1.6$ $k_4=1.4$	$C_A=0.25$ $C_B=0.25$ $C_C=0.3$ $C_D=0.2$	12	$\begin{cases} 3A + 4B \xrightarrow{k_1} 7C + D \\ \xleftarrow{k_2} \\ A + B + C \xrightarrow{k_3} 3D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=3$ $k_2=4$ $k_3=5$ $k_4=4$	$C_A=0.7$ $C_B=0.3$ $C_C=0$ $C_D=0$
5	$\begin{cases} 3A \xrightarrow{k_1} 4C \\ \xleftarrow{k_2} \\ 2C + B \xrightarrow{k_3} 3D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=3$ $k_2=5$ $k_3=6$ $k_4=4$	$C_A=0.5$ $C_B=0.2$ $C_C=0.15$ $C_D=0.15$	13	$\begin{cases} A + 5B \xrightarrow{k_1} 6C + 2D \\ \xleftarrow{k_2} \\ A + 2C \xrightarrow{k_3} 4D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=1$ $k_2=2$ $k_3=4$ $k_4=1$	$C_A=0.2$ $C_B=0.2$ $C_C=0.6$ $C_D=0$
6	$\begin{cases} 2A \xrightarrow{k_1} 3B + 4C \\ \xleftarrow{k_2} \\ 2C \xrightarrow{k_3} 5D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=2$ $k_2=4$ $k_3=6$ $k_4=1$	$C_A=0.1$ $C_B=0.2$ $C_C=0.3$ $C_D=0.4$	14	$\begin{cases} 4B \xrightarrow{k_1} 2A + 7C + D \\ \xleftarrow{k_2} \\ A + B + C \xrightarrow{k_3} 2D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=1.2$ $k_2=1.3$ $k_3=1.4$ $k_4=1.5$	$C_A=0.25$ $C_B=0.25$ $C_C=0.25$ $C_D=0.25$
7	$\begin{cases} A + 2B + 3C \xrightarrow{k_1} 4D \\ \xleftarrow{k_2} \\ 2A + D \xrightarrow{k_3} 5B \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=1.2$ $k_2=1.4$ $k_3=1.6$ $k_4=1.1$	$C_A=0.333$ $C_B=0.333$ $C_C=0.334$ $C_D=0$	15	$\begin{cases} A + B \xrightarrow{k_1} 7C + D \\ \xleftarrow{k_2} \\ B + C \xrightarrow{k_3} 2D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=6$ $k_2=5$ $k_3=4$ $k_4=3$	$C_A=0.2$ $C_B=0.1$ $C_C=0.6$ $C_D=0.1$

Задание 6

В задании 6 следует создать проект документа, описав шаги, необходимые для решения индивидуального варианта с использованием пакета MathCAD.

1. Принять модель материального потока хладагента и теплоносителя по таблице и получить математическую модель теплообменного процесса.
 2. Для теплообменного процесса указанного типа определить расход хладагента G_h , при котором, обеспечивается охлаждение теплоносителя на выходе до заданного значения T_{tk} .
 3. Смоделировать переходные процессы на выходе теплообменного процесса по температуре хладагента на выходе T_{hk} , по температуре теплоносителя на выходе T_{tk} и температуре стенки T_{st} (если она принимается в учёт). Принять математическую модель стенки (если она принимается в учёт) - модель идеального смешения (МИС). (В таблице также введено сокращение МИВ – модель идеального вытеснения).
- **Задание. Задан теплообменник. Все конструктивные параметры заданы. Хладагент движется по трубному (межтрубному) пространству, теплоноситель – по межтрубному (трубному) пространству. Принять модель идеального вытеснения (смешения) для потока, движущегося по трубкам и модель идеального смешения (вытеснения) для межтрубного пространства. Построить модель с учётом (без учёта) тепловой инерционности стенок. Потери тепла в окружающую среду учесть (не учитывать).**

Вариант	Трубное пространство	Межтрубное пространство	Математическая модель (трубного и межтрубного)	Учёт тепловой инерционности стенок	Учёт потерь в окружающую среду
1	хладагент	теплоноситель	МИС-МИВ	-	-
2	хладагент	теплоноситель	МИС-МИВ	-	+
3	хладагент	теплоноситель	МИС-МИВ	+	-
4	хладагент	теплоноситель	МИС-МИВ	+	+
5	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИС	-	-
6	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИС	-	+
7	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИС	+	-
8	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИС	+	+
9	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИВ	-	-
10	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИВ	-	+
11	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИВ	+	-
12	хладагент	теплоноситель	МИВ-МИВ	+	+
13	хладагент	теплоноситель	МИС-МИС	-	-
14	хладагент	теплоноситель	МИС-МИС	-	+
15	хладагент	теплоноситель	МИС-МИС	+	-

Задание 7

В задании 7 следует создать проект документа, описав шаги, необходимые для решения индивидуального варианта с использованием пакета MathCAD.

Вар	Задание	Схема модели
1	<p>В некоторой системе протекают одновременно 2 параллельные реакции</p> $A + B \xrightarrow{k_1} R + D$ $A + B \xrightarrow{k_2} S + U$ <p>, одна из которой приводит к образованию целевого продукта, а другая является побочной и нежелательной. Процесс проводится в жидкой фазе так, что побочная реакция подавляется. Для этого процесс проводят адиабатически при недостатке компонента В в каскаде реакторов идеального смешения. Реакции протекают экзотермически. Построить математическую модель ХТП и промоделировать.</p>	

2	<p>Химическая реакция</p> $3A + B \xrightarrow{k_1} R + D$ $A + B \xrightarrow{k_2} 2S + U$ <p>проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.</p>	
3	<p>Химическая реакция</p> $A + 2B \xrightarrow{k_1} R + D$ $A + B \xrightarrow{k_2} 2S + U$ <p>проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.</p>	
4	<p>Химическая реакция</p> $2A + B \xrightarrow{k_1} R + D$ $A + 2B \xrightarrow{k_2} 2S + U$ <p>проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.</p>	
5	<p>Химическая реакция</p> $2A \xrightarrow{k_1} R \xrightarrow{k_2} S$ <p>проводится в адиабатическом реакторе. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Гидродинамический режим течения жидкости описывается следующей моделью</p>	
6	<p>Химическая реакция</p> $2A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_3} 3C$ $B \xrightarrow{k_2} A \xrightarrow{k_4} C$ <p>проводится в реакторе, гидродинамический режим в котором описывается следующей моделью. Процесс протекает изотермически. Поэтому для поддержания приемлемой скорости химического превращения производится подогрев реакционной смеси с помощью встроенного в аппарат змеевика. Построить математическую модель ХТП</p>	

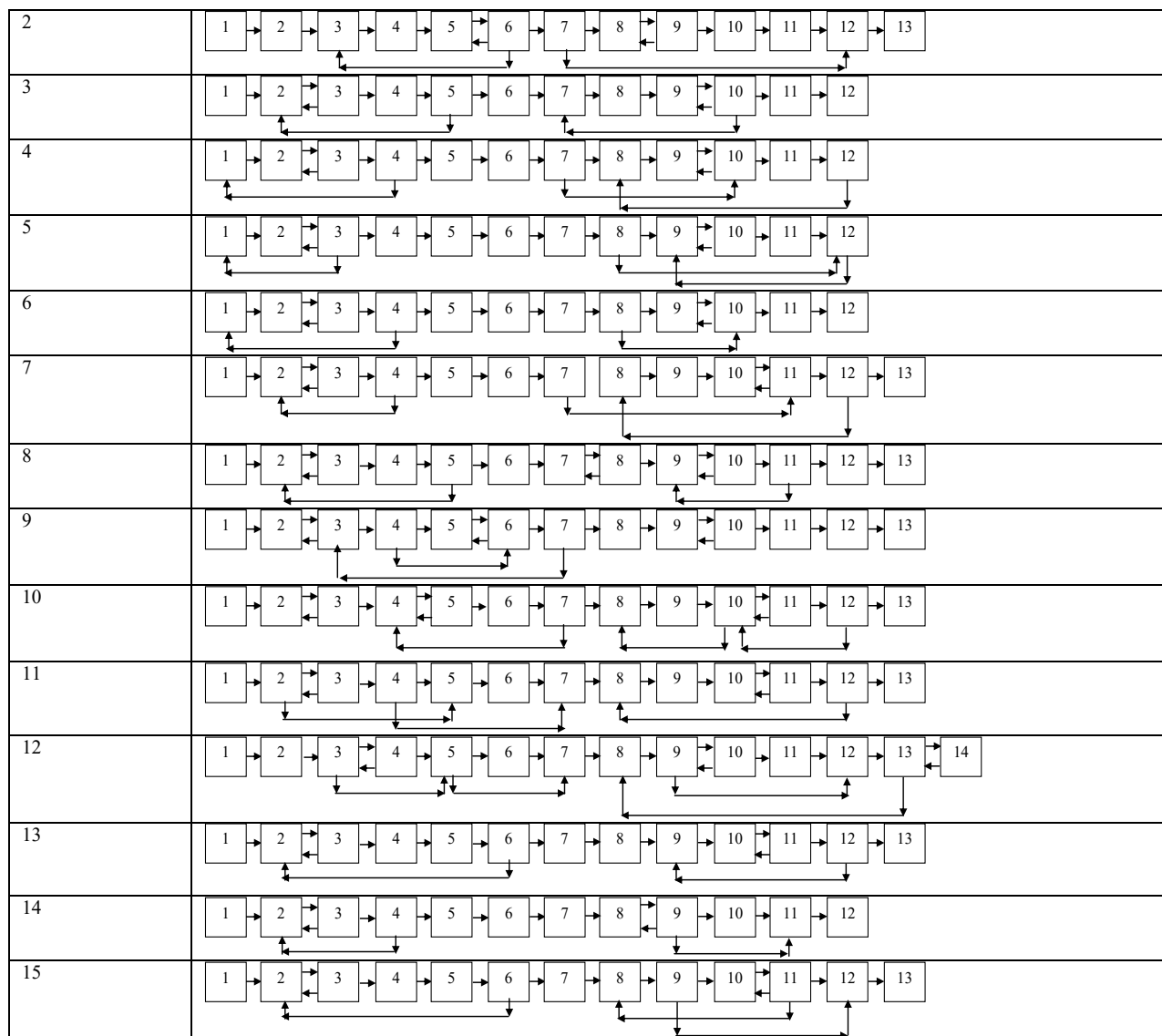
7	<p>Химическая реакция</p> $2A + 3B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} C$ <p>проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.</p>	
8	<p>В некоторой системе протекают одновременно 2 параллельные реакции</p> $A + B \xrightarrow{k_1} 3R + D$ $A + B \xrightarrow{k_2} S + 2U$ <p>одна из которой приводит к образованию целевого продукта, а другая является побочной и нежелательной. Процесс проводится в жидкой фазе так, что побочная реакция подавляется. Для этого процесс проводят адиабатически при недостатке компонента В в каскаде реакторов идеального смешения. Реакции протекают экзотермически. Построить математическую модель ХТП и промоделировать.</p>	
9	<p>Химическая реакция</p> $3A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2B \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 4C$ <p>проводится в реакторе, гидродинамический режим в котором описывается следующей моделью. Процесс протекает изотермически. Поэтому для поддержания приемлемой скорости химического превращения производится подогрев реакционной смеси с помощью встроенного в аппарат змеевика. Построить математическую модель ХТП.</p>	
10	<p>Химическая реакция</p> $2A + B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} C$ <p>проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.</p>	

Задание 8

В задании 8 следует создать проект документа, описав шаги, необходимые для решения индивидуального варианта с использованием пакета MathCAD.

Задана система аппаратов, входные значения, модели аппаратов. Определить последовательность расчета аппаратов.

Вариант	Технологическая схема ХТП
1	



Задание 9

В задании 9 следует создать проект документа, описав шаги, необходимые для решения индивидуального варианта с использованием пакета MathCAD.

Задания к практической работе 9

№	Задание	Исходные данные						
		G	1.2	2	5	7		
1	В результате эксперимента на лабораторной установке исследовалась химическая реакция. На входе в лабораторную установку варьировались давление P и расход реагента G. На выходе измерялась температура продуктов экзотермической реакции. Построить адекватную математическую модель $T=f(P, G)$ методом Лукомского .	P \ G	1.2	2	5	7		
		2	4.83	5.526	8.827	10.802		
		2.5	16.961	20.072	31.187	38.787		
		4	70.106	82.362	128.794	159.571		
		6.5	212.774	250.458	391.192	485.208		
		8	331.227	389.537	608.783	754.812		
2	В результате эксперимента на лабораторной установке исследовалась химическая реакция. На входе в лабораторную установку варьировались давление P и концентрация реагента C. На выходе измерялась температура продуктов экзотермической реакции. Построить адекватную математическую модель $T=f(P, C)$ методом Брандона .	P \ C	0.12	0.2	0.5	0.7		
		2	4.799	5.525	8.809	10.796		
		2.5	16.92	20.06	31.194	38.825		
		4	70.096	82.318	128.82	159.607		
		6.5	212.765	250.458	391.216	485.212		
3	В результате испытаний компрессора исследовалась его нагнетающая способность. На входе компрессора варьировались расход электроэнергии E и давление на входе в компрессор P. На выходе измерялся расход G, создаваемый компрессором. Построить адекватную математическую модель $G=f(E, P)$ методом Лукомского .	P \ E	1.2	2	5	7	8	9
		2	6.172	30.441	122.077	182.919	213.56	243.944
		2.5	6.924	35.072	139.917	210.063	244.954	280.075
		4.7	11.012	54.733	219.233	328.753	383.662	438.325

4	В результате экспериментального поиска адиабатического режима колонны синтеза высших спиртов на входе колонны варьировались расход питания F и давление в колонне P. На выходе измерь количество поглощаемого или выделяющегося тепла Q. Построить адекватную математическую модель $Q=f(F, P)$ методом Брандона .	<table border="1"> <tr> <td>P \ F</td> <td>1.2</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-19.463</td> <td>-12.27</td> <td>15.306</td> <td>33.48</td> <td>42.763</td> <td>51.78</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>-22.462</td> <td>-13.96</td> <td>17.446</td> <td>38.559</td> <td>48.93</td> <td>59.541</td> </tr> <tr> <td>4.7</td> <td>-35.015</td> <td>-21.998</td> <td>27.44</td> <td>60.24</td> <td>76.788</td> <td>93.106</td> </tr> </table>	P \ F	1.2	2	5	7	8	9	2	-19.463	-12.27	15.306	33.48	42.763	51.78	2.5	-22.462	-13.96	17.446	38.559	48.93	59.541	4.7	-35.015	-21.998	27.44	60.24	76.788	93.106		
P \ F	1.2	2	5	7	8	9																										
2	-19.463	-12.27	15.306	33.48	42.763	51.78																										
2.5	-22.462	-13.96	17.446	38.559	48.93	59.541																										
4.7	-35.015	-21.998	27.44	60.24	76.788	93.106																										
5	В результате исследования колонны ректификации были получены экспериментальные данные для легколетучего компонента. На входе колонны варьировались концентрация исходного продукта C и давление в колонне P. В верхней части колонны косвенно измерь летучесть z. Построить адекватную математическую модель $z=f(C, P)$ методом Лукомского .	<table border="1"> <tr> <td>P \ C</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.5</td> <td>0.7</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>39.352</td> <td>39.691</td> <td>41.156</td> <td>41.964</td> <td>43.43</td> </tr> <tr> <td>1.25</td> <td>37.796</td> <td>38.417</td> <td>39.702</td> <td>40.729</td> <td>42.028</td> </tr> <tr> <td>1.7</td> <td>25.135</td> <td>25.667</td> <td>27.666</td> <td>28.826</td> <td>30.804</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>-68.859</td> <td>-66.894</td> <td>-61.558</td> <td>-57.802</td> <td>-52.458</td> </tr> </table>	P \ C	0.1	0.2	0.5	0.7	1	1.2	39.352	39.691	41.156	41.964	43.43	1.25	37.796	38.417	39.702	40.729	42.028	1.7	25.135	25.667	27.666	28.826	30.804	5	-68.859	-66.894	-61.558	-57.802	-52.458
P \ C	0.1	0.2	0.5	0.7	1																											
1.2	39.352	39.691	41.156	41.964	43.43																											
1.25	37.796	38.417	39.702	40.729	42.028																											
1.7	25.135	25.667	27.666	28.826	30.804																											
5	-68.859	-66.894	-61.558	-57.802	-52.458																											
6	В результате исследования абсорбера были получены экспериментальные данные для абсорбента. На входе абсорбера варьировались расход инертного газа G и расход абсорбента L. На выходе измерь концентрация абсорбата Y. Построить адекватную математическую модель $Y=f(G, L)$ методом Брандона .	<table border="1"> <tr> <td>L \ G</td> <td>1.2</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6.302</td> <td>31.136</td> <td>124.835</td> <td>187.154</td> <td>218.4</td> <td>249.5</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>6.547</td> <td>33.078</td> <td>131.948</td> <td>198.05</td> <td>230.93</td> <td>264.07</td> </tr> <tr> <td>4.7</td> <td>8.227</td> <td>40.853</td> <td>163.731</td> <td>245.482</td> <td>286.483</td> <td>327.29</td> </tr> </table>	L \ G	1.2	2	5	7	8	9	2	6.302	31.136	124.835	187.154	218.4	249.5	2.5	6.547	33.078	131.948	198.05	230.93	264.07	4.7	8.227	40.853	163.731	245.482	286.483	327.29		
L \ G	1.2	2	5	7	8	9																										
2	6.302	31.136	124.835	187.154	218.4	249.5																										
2.5	6.547	33.078	131.948	198.05	230.93	264.07																										
4.7	8.227	40.853	163.731	245.482	286.483	327.29																										
7	В результате исследования экстрактора были получены экспериментальные данные для концентрации на выходе экстрактора. На входе экстрактора варьировались концентрация исходного продукта C1 и давление в экстакионном аппарате P. На выходе измерь концентрация продукта экстакии C2. Построить адекватную математическую модель $C2=f(C1, P)$ методом Лукомского .	<table border="1"> <tr> <td>P \ C1</td> <td>1.2</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6.303</td> <td>31.138</td> <td>124.844</td> <td>127.167</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>6.563</td> <td>32.076</td> <td>125.927</td> <td>128.067</td> </tr> <tr> <td>4.7</td> <td>8.243</td> <td>40.88</td> <td>163.749</td> <td>175.486</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>9.335</td> <td>47.037</td> <td>187.92</td> <td>188.047</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>9.422</td> <td>47.152</td> <td>200.851</td> <td>200.956</td> </tr> </table>	P \ C1	1.2	2	5	7	2	6.303	31.138	124.844	127.167	2.5	6.563	32.076	125.927	128.067	4.7	8.243	40.88	163.749	175.486	5	9.335	47.037	187.92	188.047	7	9.422	47.152	200.851	200.956
P \ C1	1.2	2	5	7																												
2	6.303	31.138	124.844	127.167																												
2.5	6.563	32.076	125.927	128.067																												
4.7	8.243	40.88	163.749	175.486																												
5	9.335	47.037	187.92	188.047																												
7	9.422	47.152	200.851	200.956																												
8	В результате исследования процесса сушки при приготовлении нескольких однотипных катализаторов были получены экспериментальные данные. На входе процесса сушки варьировались влагосодержание воздуха X0 и температура перегретого воздуха T в калорифер. На выходе измерялось влагосодержание из сушильной камеры X. Построить адекватную математическую модель $X=f(X0, T)$ методом Брандона .	<table border="1"> <tr> <td>T \ X0</td> <td>6.5</td> <td>4.7</td> <td>2.5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>13.294</td> <td>20.312</td> <td>78.7</td> <td>145.184</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>16.073</td> <td>24.073</td> <td>85.565</td> <td>146.678</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>28.768</td> <td>44.069</td> <td>170.495</td> <td>204.711</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>28.945</td> <td>49.998</td> <td>171.568</td> <td>207.897</td> </tr> </table>	T \ X0	6.5	4.7	2.5	2	20	13.294	20.312	78.7	145.184	50	16.073	24.073	85.565	146.678	100	28.768	44.069	170.495	204.711	120	28.945	49.998	171.568	207.897					
T \ X0	6.5	4.7	2.5	2																												
20	13.294	20.312	78.7	145.184																												
50	16.073	24.073	85.565	146.678																												
100	28.768	44.069	170.495	204.711																												
120	28.945	49.998	171.568	207.897																												
9	В результате исследования влияния холодильного процесса на скорость образования пивных бактерий были получены экспериментальные данные. На входе процесса варьировались давление в холодильной установке P и температура T в холодильной установке T. На выходе измерялось количество колоний пивных бактерий N. Построить адекватную математическую модель $N=f(P, T)$ методом Лукомского .	<table border="1"> <tr> <td>P \ T</td> <td>6.5</td> <td>4.7</td> <td>2.5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>23524</td> <td>27539</td> <td>43167</td> <td>53414</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>35655</td> <td>42063</td> <td>65563</td> <td>81433</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12194</td> <td>143312</td> <td>224098</td> <td>277729</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>231462</td> <td>272469</td> <td>425559</td> <td>527824</td> </tr> </table>	P \ T	6.5	4.7	2.5	2	0	23524	27539	43167	53414	1	35655	42063	65563	81433	4	12194	143312	224098	277729	5	231462	272469	425559	527824					
P \ T	6.5	4.7	2.5	2																												
0	23524	27539	43167	53414																												
1	35655	42063	65563	81433																												
4	12194	143312	224098	277729																												
5	231462	272469	425559	527824																												
10	В результате исследования процесса выпаривания были получены экспериментальные данные. На входе процесса варьировались расход упаренного раствора G и расход разбавленного раствора L. На выходе измерялось количество выпаренного летучего растворителя W. Построить адекватную математическую модель $W=f(G, L)$ методом Брандона .	<table border="1"> <tr> <td>G \ L</td> <td>1.2</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.644</td> <td>1.742</td> <td>1.793</td> <td>1.633</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>1.258</td> <td>1.356</td> <td>1.387</td> <td>1.213</td> </tr> <tr> <td>4.7</td> <td>1.347</td> <td>1.402</td> <td>1.469</td> <td>1.302</td> </tr> <tr> <td>6.5</td> <td>1.196</td> <td>1.255</td> <td>1.262</td> <td>1.151</td> </tr> </table>	G \ L	1.2	2	5	7	2	1.644	1.742	1.793	1.633	2.5	1.258	1.356	1.387	1.213	4.7	1.347	1.402	1.469	1.302	6.5	1.196	1.255	1.262	1.151					
G \ L	1.2	2	5	7																												
2	1.644	1.742	1.793	1.633																												
2.5	1.258	1.356	1.387	1.213																												
4.7	1.347	1.402	1.469	1.302																												
6.5	1.196	1.255	1.262	1.151																												
11	В результате эксперимента на лабораторной установке исследовалась химическая реакция. На входе в лабораторную установку варьировались давление P и расход реагента G. На выходе измерялась температура продуктов экзотермической реакции. Построить адекватную математическую модель $T=f(P, G)$ методом Лукомского .	<table border="1"> <tr> <td>P \ G</td> <td>1.2</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>125.852</td> <td>147.939</td> <td>231.331</td> <td>286.708</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>152.961</td> <td>180.08</td> <td>281.216</td> <td>348.786</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>272.719</td> <td>320.724</td> <td>501.319</td> <td>621.516</td> </tr> <tr> <td>65</td> <td>370.532</td> <td>436.044</td> <td>681.209</td> <td>844.8</td> </tr> </table>	P \ G	1.2	2	5	7	20	125.852	147.939	231.331	286.708	25	152.961	180.08	281.216	348.786	47	272.719	320.724	501.319	621.516	65	370.532	436.044	681.209	844.8					
P \ G	1.2	2	5	7																												
20	125.852	147.939	231.331	286.708																												
25	152.961	180.08	281.216	348.786																												
47	272.719	320.724	501.319	621.516																												
65	370.532	436.044	681.209	844.8																												
12	В результате исследования процесса сушки при приготовлении нескольких однотипных катализаторов были получены экспериментальные данные. На входе процесса сушки варьировались влагосодержание воздуха X0 и температура перегретого воздуха T в калорифер. На выходе измерялось влагосодержание из сушильной камеры X. Построить адекватную математическую модель	<table border="1"> <tr> <td>T \ X0</td> <td>1.2</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4.799</td> <td>5.525</td> <td>8.809</td> <td>10.769</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>16.92</td> <td>20.06</td> <td>31.194</td> <td>38.825</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>70.096</td> <td>82.318</td> <td>128.82</td> <td>159.607</td> </tr> <tr> <td>6.5</td> <td>212.765</td> <td>250.458</td> <td>391.216</td> <td>485.212</td> </tr> </table>	T \ X0	1.2	2	5	7	2	4.799	5.525	8.809	10.769	2.5	16.92	20.06	31.194	38.825	4	70.096	82.318	128.82	159.607	6.5	212.765	250.458	391.216	485.212					
T \ X0	1.2	2	5	7																												
2	4.799	5.525	8.809	10.769																												
2.5	16.92	20.06	31.194	38.825																												
4	70.096	82.318	128.82	159.607																												
6.5	212.765	250.458	391.216	485.212																												

	$X=f(X_0, T)$ методом Брандона .																																	
13	В результате исследования процесса выпаривания были получены экспериментальные данные. На входе процесса варьировались расход упаренного раствора G и расход разбавленного раствора L. На выходе измерялось количество выпаренного летучего растворителя W. Построить адекватную математическую модель $W=f(G, L)$ методом Лукомского .	<table border="1"> <thead> <tr> <th>G \ T</th> <th>1.2</th> <th>2</th> <th>5</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>4.83</td> <td>5.526</td> <td>8.827</td> <td>10.802</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>16.961</td> <td>20.072</td> <td>31.187</td> <td>38.787</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>70.106</td> <td>82.362</td> <td>128.794</td> <td>154.571</td> </tr> <tr> <td>6.5</td> <td>212.774</td> <td>250.458</td> <td>391.192</td> <td>485.208</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>331.227</td> <td>389.537</td> <td>608.783</td> <td>754.812</td> </tr> </tbody> </table>	G \ T	1.2	2	5	7	2	4.83	5.526	8.827	10.802	2.5	16.961	20.072	31.187	38.787	4	70.106	82.362	128.794	154.571	6.5	212.774	250.458	391.192	485.208	8	331.227	389.537	608.783	754.812		
G \ T	1.2	2	5	7																														
2	4.83	5.526	8.827	10.802																														
2.5	16.961	20.072	31.187	38.787																														
4	70.106	82.362	128.794	154.571																														
6.5	212.774	250.458	391.192	485.208																														
8	331.227	389.537	608.783	754.812																														
14	Опыт, при котором исследовалось влияние концентраций присадки C1 и присадки C2 на октановое число авиационного бензина A, дал следующие исходные данные. Построить адекватную математическую модель $A=f(C1, C2)$ методом Брандона .	<table border="1"> <thead> <tr> <th>C2 \ C1</th> <th>0.1</th> <th>0.3</th> <th>0.5</th> <th>0.7</th> <th>0.9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.2</td> <td>88</td> <td>90</td> <td>96</td> <td>98</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>87</td> <td>89</td> <td>97</td> <td>96</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>0.6</td> <td>85</td> <td>89</td> <td>98</td> <td>95</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>0.8</td> <td>88</td> <td>99</td> <td>97</td> <td>94</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>	C2 \ C1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.2	88	90	96	98	91	0.4	87	89	97	96	94	0.6	85	89	98	95	83	0.8	88	99	97	94	90		
C2 \ C1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9																													
0.2	88	90	96	98	91																													
0.4	87	89	97	96	94																													
0.6	85	89	98	95	83																													
0.8	88	99	97	94	90																													
15	Анализ процесса охлаждения газа аргона до сверхнизких температур сведён в экспериментальную таблицу зависимости молекулярного веса M от температуры T и давления P. Построить адекватную математическую модель $M=f(T, P)$ методом Лукомского .	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P \ T</th> <th>100</th> <th>600</th> <th>900</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-260</td> <td>39.9</td> <td>39.0</td> <td>39.2</td> </tr> <tr> <td>-261</td> <td>38.1</td> <td>38</td> <td>38.4</td> </tr> <tr> <td>-262</td> <td>33.7</td> <td>33.2</td> <td>33.9</td> </tr> <tr> <td>-263</td> <td>21.4</td> <td>21.1</td> <td>21.7</td> </tr> <tr> <td>-264</td> <td>17.1</td> <td>16.3</td> <td>16.9</td> </tr> <tr> <td>-265</td> <td>11.2</td> <td>10.3</td> <td>11.0</td> </tr> <tr> <td>-266</td> <td>4.2</td> <td>3.4</td> <td>3.99</td> </tr> </tbody> </table>	P \ T	100	600	900	-260	39.9	39.0	39.2	-261	38.1	38	38.4	-262	33.7	33.2	33.9	-263	21.4	21.1	21.7	-264	17.1	16.3	16.9	-265	11.2	10.3	11.0	-266	4.2	3.4	3.99
P \ T	100	600	900																															
-260	39.9	39.0	39.2																															
-261	38.1	38	38.4																															
-262	33.7	33.2	33.9																															
-263	21.4	21.1	21.7																															
-264	17.1	16.3	16.9																															
-265	11.2	10.3	11.0																															
-266	4.2	3.4	3.99																															

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

1.1 Программированный контроль знаний по теме «Моделирование кинетики сложных химических реакций»

2. Что такое скорость химической реакции?
- изменение давления в единицу времени
 - уменьшение температуры в единицу объёма
 - изменение концентрации в единицу времени
 - изменение объёма в единицу времени
3. Чему пропорциональна скорость химической реакции?
- объёмам реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
 - концентрациям реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
 - массам реагентов, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
 - количеству вещества каждого реагента, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов
4. Как изменится константа химической реакции при изобарном увеличении объёма
- увеличится
 - уменьшится
 - не изменится
5. Как изменится константа химической реакции при изобарном уменьшении объёма
- уменьшится
 - увеличится
 - не изменится
5. Как изменится константа химической реакции при изохорном уменьшении давления
- уменьшится
 - увеличится
 - не изменится
6. Как изменится константа химической реакции при изохорном увеличении давления
- увеличится
 - уменьшится
 - не изменится
7. Как изменится константа химической реакции при изотермическом увеличении давления
- уменьшится
 - увеличится
 - не изменится
8. Как изменится константа химической реакции при изотермическом уменьшении объёма
- уменьшится
 - увеличится
 - не изменится
9. Как изменится константа равновесия обратимой химической реакции при изохорном увеличении давления прямой реакции и изотермическом уменьшении давления обратной реакции
- увеличится
 - уменьшится
 - не изменится
10. Как изменится константа при изотермическом уменьшении объёма прямой реакции и изохорном уменьшении давления обратной реакции
- увеличится
 - уменьшится
 - не изменится
11. Как изменится константа равновесия обратимой реакции при изотермическом увеличении давления прямой реакции и изобарном увеличении объёма обратной реакции
- уменьшится
 - увеличится
 - не изменится
12. Как изменится константа равновесия обратной химической реакции при изохорном уменьшении давления прямой реакции и изотермическом увеличении объёма обратной реакции
- уменьшится
 - увеличится
 - не изменится
13. Константа химической реакции зависит от температуры по закону:
2. Менделеева-Клапейрона
 - Клаузиуса
 - Аррениуса
 - Вант-Гоффа
14. Что такое молекулярность?
- число молекул, участвующих в элементарном акте взаимодействия;
 - число атомов каждой молекулы, участвующей в реакции;
 - число молекул реагентов
 - число атомов продукта реакции.
15. Чему равна молекулярность реакции $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$
- мономолекулярная реакция
 - бимолекулярная реакция
 - тримолекулярная реакция
16. Чему равна молекулярность реакции: $\text{I}_2 \rightarrow 2\text{I}$
- мономолекулярная реакция
 - бимолекулярная реакция
 - три молекулярная реакция

17. Что такое порядок реакции:
- число молекул, участвующих в элементарном акте взаимодействия
 - сумма стехиометрических коэффициентов реакции
 - сумма атомов продукта реакции
 - число молекул реагентов
18. Чему равен порядок реакции?
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
19. Чему равен порядок реакции $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$:
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
20. Укажите правильную формулу метода Эйлера:
- $- y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i + h, y_i)$
 - $- y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2} \cdot (f(x_i, y_i) + f(x_i + h, y_i))$
 - $- y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i)$
 - $- y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i + h, y_i)$
21. Укажите, какие встроенные функции MathCAD можно использовать при численном решении систем дифференциальных уравнений:
- rkfixed
 - interp
 - rkadapt
 - expand
22. Чему равна сумма концентраций для реакции проводящейся изотермически в замкнутом объеме:
- 0,2
 - 0,5
 - 0,7
 - 1
23. Чему равна сумма левых частей системы дифференциальных уравнений кинетики обратимой химической реакции:
- 0
 - 1
 - 2
24. Выберите правильное выражение для скорости химической реакции $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$
- $w = kC_A$
 - $w = kC_A C_B^2$
 - $w = kC_B^2$
 - $w = kC_A^2 C_B$
25. Выберите дифференциальное уравнение, которое описывает кинетику химической реакции $2\text{A} \xrightarrow{k} \text{B}$:
3. $\frac{dC_A}{dt} = -kC_B^2; \frac{dC_B}{dt} = -kC_A$
4. $\frac{dC_A}{dt} = -kC_A; \frac{dC_B}{dt} = kC_B$
- $\frac{dC_A}{dt} = -kC_A^2; \frac{dC_B}{dt} = kC_A^2$
 - $\frac{dC_A}{dt} = kC_A^2; \frac{dC_B}{dt} = -kC_A^2$
26. Какие численные методы решения дифференциальных уравнений вам известны?
- Методы Ньютона
 - Методы Эйлера
 - Методы Рунге-Кутты
 - Методы Лагранжа
27. Сколько членов ряда Тейлора использует модифицированный метод Эйлера?
- 2
 - 3
 - 4
 - 5
28. Сколько членов ряда Тейлора используют методы Рунге-Кутты?
- 2
 - 3
 - 4
 - 5
29. Что такое «инженерная оценка погрешности» численного решения дифференциального уравнения:
- Разность между численным решением при данном так и истинном решении дифференциального уравнения
 - Разность между численным решением при данном так и аналитическим решением дифференциального уравнения

- Разность между численным решением дифференциального уравнения при данном так и при половинном шаге
- Разность между истинным решением дифференциального уравнения и его начальными условиями.
30. Выберите дифференциальное уравнение, которое описывает кинетику химической реакции: $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$
- $dC_A/dt = k_1 C_A + k_2 C_B$
- $dC_A/dt = -k_1 C_A + k_2 C_B$
- $dC_B/dt = k_1 C_A - k_2 C_B$
- $dC_B/dt = -k_1 C_A - k_2 C_B$
31. Найдите значение константы равновесия химической реакции, если константа прямой реакции равна 5, а обратной реакции 2:
5. 1
6. 2/5
- 5/2
- 2
32. Обратимой называется реакция:
- Идущая от реагентов к продуктам
- Идущая от продуктов к реагентам
- Идущая как от реагентов к продуктам, так и от продуктов к реагентам.
- Реакция идущая с изменением объема реакции
33. Запись дифференциального уравнения в форме Коши – это:
- Запись с начальными условиями
- Запись с граничными условиями
- Запись без начальных условий
- Запись без начальных и граничных условий
34. Графическая проверка правильности моделирования кинетики обратимой химической реакции:
- Равенство единице одной из концентраций на всем временном диапазоне моделирования
- Равенство нулю каждой концентрации на всем временном диапазоне моделирования
- Равенство нулю суммы всех концентраций на всем временном диапазоне моделирования
- Равенство единице суммы всех концентраций на всем временном диапазоне моделирования
35. Какого метода численного решения дифференциального уравнения не существует:
- Метод Эйлера
- Метод Рунге-Кутты 3-го порядка
- Метод Рунге-Кутты 4-го порядка
- Метод Аррениуса

1.4. Программированный контроль по теме «Анализ структуры и расчёт ХТС с помощью теории графов»

1. Что такое система?
- совокупность элементов, из которых она состоит.
- совокупность элементов, которые связаны друг с другом.
- совокупность элементов и связей между ними.
- совокупность элементов, выполняющих одну задачу.
2. Что такое теория графов?
- область дискретной математики.
- область квантовой физики.
- область вычислительной математики.
- область прикладной информатики.
3. Какие виды графов Вам известны?
- Технологические графы.
- Сигнальные графы
- Топологические графы
- Информационно-потокосые
4. Для чего применяются потокосые графы?
- Для моделирования ХТС
- Для проектирования ХТС
- Для отображения топологии ХТС
- Для диагностики ХТС
5. Информационно-потокосые графы отображают:
- Особенности топологии блокировок модели ХТС
- Особенности топологии потоков модели ХТС
- Особенности информации о модели ХТС
- Особенности топологии информационной структуры модели ХТС
6. Что отображают сигнальные графы?
- Причинно-следственные связи между параметрами и переменными
- Логические связи между параметрами и переменными
- Материальные связи между параметрами и переменными
- Технические связи между параметрами и переменными
7. Что отображают структурные графы?
- Особенности процессов, протекающих в элементах систем
- Особенности физико-химических явлений и процессов, протекающих в элементах систем
- Особенности физико-химических явлений, протекающих в элементах систем
- Особенности химических явлений, протекающих в элементах систем
8. Для чего применяются сигнальные графы?
- для разработки быстродействующих алгоритмов решения многомерных систем нелинейных уравнений
- для разработки быстродействующих алгоритмов решения многомерных систем интегральных уравнений
- для разработки быстродействующих алгоритмов решения многомерных систем линейных уравнений
- для разработки быстродействующих алгоритмов решения многомерных систем дифференциальных уравнений
9. Для чего применяются структурные графы?
- для автоматизированного составления систем уравнений гидравлических процессов
- для автоматизированного составления систем уравнений тепловых процессов
- для автоматизированного составления систем уравнений физических процессов

- для автоматизированного составления систем уравнений технических процессов
10. Что такое граф?
- Совокупность множества вершин и их названий.
 - Совокупность множества вершин и дуг (рёбер).
 - Совокупность множества дуг и рёбер.
 - Совокупность множества вершин, дуг (рёбер) и топологии их соединения.
11. Какой граф называется конечным?
- Граф у которого счётное количество дуг.
 - Граф, у которого счётное количество вершин.
 - Граф, у которого счётное количество вершин.
 - Граф, у которого бесконечное число вершин и рёбер.
12. Какой граф называется неориентированным?
- Состоящий только из вершин и рёбер.
 - Состоящий только из вершин и дуг.
 - Состоящий как из вершин, дуг, так и рёбер.
 - Состоящий только из рёбер.
13. Какие вершины графа называются смежными?
- Вершины графа, которые пронумерованы по порядку.
 - Вершины графа, которые определяют дугу или ребро.
 - Вершины графа, которые расположены рядом.
 - Вершины графа, которые определяют разные дуги.
14. Что такое путь в ориентированном графе?
- последовательность дуг между любой парой вершин графа, в которой начало одной дуги является началом и другой дуги.
 - последовательность дуг между любой парой вершин графа.
 - последовательность дуг между любой парой вершин графа, в которой конец одной дуги является началом другой.
 - последовательность дуг между смежной парой вершин графа.
15. Что такое элементарный путь в ориентированном графе?
- путь, в котором никакая вершина не встречается дважды
 - путь, в котором одна из вершин не встречается дважды.
 - путь, в котором начальная вершина не встречается дважды
 - путь, в котором конечная вершина не встречается дважды
16. Что такое длина пути в ориентированном графе?
- Число вершин пути.
 - Число дуг пути.
 - Сумма весов дуг пути.
 - Число повторяющихся вершин пути.
17. Что такое петля в ориентированном графе?
- Граф единичной длины.
 - Контур единичной длины.
 - Элементарный контур единичной длины.
 - Путь единичной длины.
18. Что такое контур в ориентированном графе?
- Замкнутый путь, в котором его начальная и конечная вершины совпадают.
 - Незамкнутый путь, в котором его начальная и конечная вершины совпадают.
 - Замкнутый путь, в котором начальная вершина не встречается дважды.
 - Замкнутый путь, в котором конечная вершина не встречается дважды.
19. Что такое элементарный контур в ориентированном графе?
- контур, в котором все его вершины смежные (за исключением начальной и конечной, которые несмежные).
 - контур, в котором не все его вершины различны.
 - контур, в котором часть его вершин различны.
 - контур, в котором все его вершины различны (за исключением начальной и конечной, которые совпадают).
20. Что такое комплекс в ориентированном графе?
- часть графа, в которой для пары вершин не существует соединяющий их путь.
 - часть графа, в которой для всех вершин существует соединяющий их путь.
 - часть графа, в которой только для двух вершин существует соединяющий их путь.
 - часть графа, в которой для каждой пары вершин существует соединяющий их путь.
21. Что такое входная степень вершины?
- число дуг, инцидентных этой вершине.
 - число выходных дуг, инцидентных этой вершине
 - число входных рёбер, инцидентных этой вершине
 - число входных дуг, инцидентных этой вершине
22. Что такое степень вершины?
- число входных дуг, инцидентных этой вершине
 - число выходных дуг, инцидентных этой вершине
 - число входных рёбер, инцидентных этой вершине
 - число дуг, инцидентных этой вершине.
23. Что такое выходная степень вершины?
- Число выходных рёбер, инцидентных этой вершине.
 - Число выходных дуг, инцидентных этой вершине.
 - Число входных дуг, инцидентных этой вершине.
 - Число повторяющихся вершин пути.
24. Что такое взвешенный граф?
- граф, которому приписан определенный вес в виде числового значения.
 - граф, ребрам которого приписаны определенные веса в виде числовых значений.
 - граф, дугам которого приписаны определенные веса в виде числовых значений.
 - граф, вершинам которого приписаны определенные веса в виде числовых значений.
25. Какими соотношениями связаны степень вершины графа, входная степень вершины графа и выходная степень вершины графа?
- $\Sigma \rho(i) = \Sigma \rho'(i)$
 - $\Sigma \rho'(i) = \Sigma \rho''(i)$

- $\Sigma \rho'(i) = \Sigma \rho(i)$
 $\Sigma \rho(i) = \Sigma \rho'(i) + \Sigma \rho''(i)$.
26. Укажите правильное выражение для вершин – источников (ρ' - входная степень вершины; ρ'' - выходная степень вершины):
- $\rho'(i)=0, \rho''(i) \neq 0$
 $\rho'(i) \neq 0, \rho''(i)=0$
 $\rho'(i) \neq 0, \rho''(i) \neq 0$
 $\rho'(i)=0, \rho''(i)=0$
27. Укажите правильное выражение для вершин – стоков (ρ' - входная степень вершины; ρ'' - выходная степень вершины):
- $\rho'(i)=0, \rho''(i) \neq 0$
 $\rho'(i) \neq 0, \rho''(i)=0$
 $\rho'(i) \neq 0, \rho''(i) \neq 0$
 $\rho'(i)=0, \rho''(i)=0$
28. Предложите способ заполнения матрицы смежности:
- 0 – если i-ая вершина связана с j-ой вершиной; -1 – если не связана.
 1 – если i-ая вершина связана с j-ой вершиной; -1 – если не связана.
 1 – если i-ая вершина связана с j-ой вершиной; 0 – если не связана.
 0 – если i-ая вершина связана с j-ой вершиной; 1 – если не связана.
29. Предложите способ заполнения матрицы инцидентности:
- 0 – если i-ая дуга инцидентна j-ой вершине.
 -1 – если i-ая дуга входит в j-ую вершину
 -1 – если i-ая дуга выходит из j-ой вершины
 1 – если i-ая дуга входит в i-ую вершину
 0 – если i-ая дуга не инцидентна j-ой вершине
30. Матрица путей это матрица, в которой элементы:
- 1 – если не существует пути из i-ой вершины в j-ую вершину
 -1 – если существует путь из i-ой вершины в j-ую вершину
 1 – если существует путь из i-ой вершины в j-ую вершину
 0 – если не существует пути из i-ой вершины в j-ую вершину
31. Какие два метода решения задачи анализа структуры и расчёта системы с использованием графов существует:
- Дифференциальный и интегральный.
 Системный и интегральный
 Дифференциальный и Декомпозиционный
 Декомпозиционный и интегральный
32. Разомкнутые технологические схемы, это схемы в которых:
- технологические потоки проходят через любой элемент системы не один раз
 технологические потоки проходят через любой элемент системы только один раз
 технологические потоки проходят через любой элемент системы два раза
 технологические потоки проходят через любой элемент системы несколько раз
33. Замкнутые технологические схемы, это схемы в которых:
- технологические потоки проходят через любой элемент системы не один раз
 технологические потоки проходят через любой элемент системы только один раз
 содержащие хотя бы одну обратную связь по потокам
 технологические потоки проходят через любой элемент системы два раза
 технологические потоки проходят через любой элемент системы несколько раз

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

И.о. директора Новомосковского института
ВХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

2017 г.



Рабочая программа дисциплины

«Общая и неорганическая химия»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Химическая технология органических веществ»

Форма обучения

заочная

г.Новомосковск - 2017 г.

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 ОПОП	4
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
5. Структура и содержание дисциплины	6
5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	6
5.3. Содержание дисциплины	7
5.4. Тематический план практических занятий	11
5.5. Тематический план лабораторных работ	11
5.6. Курсовые работы	12
5.7. Внеаудиторная СРС	12
6. Оценочные материалы	12
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	12
Промежуточная аттестация обучающихся	13
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции	
по дисциплине	13
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	14
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине	
при текущей аттестации	15
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации	
обучающихся по дисциплине (экзамен)	15
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.	17
7. Методические указания по освоению дисциплины	33
7.1. Образовательные технологии	33
7.2. Лекции	33
7.3. Занятия семинарского типа	33
7.4. Лабораторные работы.....	33
7.5. Самостоятельная работа студента.....	33
7.6. Реферат.....	34
7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....	36
7.8. Методические указания для студентов	36
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и	
инвалидов	38
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	38
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	39
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	40
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	
Приложение 2. 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 специалиста, 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 августа 2016 г. № 1005. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 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, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1005. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476)

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является:

- формирование знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах неорганических соединений и их свойствах;
- изучение основных естественнонаучных законов и механизмов химических процессов, протекающих в окружающем мире.

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 реализуется в рамках базовой части ОПОП – Б1.Б.09.

Дисциплина дополняет и расширяет знания следующих дисциплин: математика, физика, химия. Изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ОПОП: Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);
- 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 (ОПК-3).

Этап освоения: начальный

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теории происхождения, основные законы и правила распространенности элементов в природе; - 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач <p>- Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений
ОПК-3	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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. - основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 час. (1 семестр – 7 з.е., 252 часа;
2 семестр – 4 з.е., 144 часа).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час	
		2	3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	44,6	26,3	18,3
Контактная работа,	44	26	18
в том числе:			
Лекции	4	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	40	24	16
Практические занятия (ПР)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	326	213	113
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	1	1
Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям	108	83	25
Выполнение контрольных работ	106	76	30
Подготовка к выполнению лабораторных работ, и оформление отчетов	48	24	24
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Подготовка к тестированию	36	16	20
Подготовка к экзамену	26	13	13
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,6	0,3	0,3
Вид аттестации (<u>зачет, экзамен</u>)	25,4	12,7	12,7
Общая трудоемкость	ак.час. 396	252	144
	з.е. 11	7	4

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

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	СРС час.	Формы текущего контроля	Всего час.	Код формируемой компетенции
<i>2 семестр</i>								
1.	Химия как наука. Строение вещества	2	-	-	60	уо, т	62	ОПК-2, ОПК-3
2.	Основные закономерности протекания химических реакций	-	-	6	50	уо, т	56	ОПК-2, ОПК-3
3.	Дисперсные системы. Растворы	-	-	9	60	уо, т	69	ОПК-2, ОПК-3
4.	Окислительно-восстановительные процессы в растворах.		-	9	43	уо, т	52	ОПК-2, ОПК-3
5	Подготовка к экзамену				13		13	ОПК-2, ОПК-3
6	<i>ВСЕГО</i>	2	-	24	226		252	ОПК-2, ОПК-3

3 семестр								
1.	Химия комплексных соединений	-	-	4	15	уо, т	19	ОПК-2, ОПК-3
2.	Введение в химию элементов.	2	-	-	5	уо, т	7	ОПК-2, ОПК-3
3	Химия соединений s-элементов Жесткость воды.			4	20	уо, т	24	ОПК-2, ОПК-3
4	Химия соединений p-элементов		-	4	30	уо, т	34	ОПК-2, ОПК-3
5.	Химия соединений d-элементов		-	4	30	уо, т	34	ОПК-2, ОПК-3
6.	Химия соединений f-элементов		-	-	13		13	ОПК-2, ОПК-3
7.	Подготовка к экзамену				13		13	ОПК-2, ОПК-3
8.	<i>ВСЕГО</i>	2	-	16	126		144	ОПК-2, ОПК-3
<i>ИТОГО</i>		4		40	352		396	ОПК-2, ПК-3

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (УО), тестирование (Т)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		1 семестр
1.	«Химия как наука. Строение вещества»	<p>1.1 Основные понятия и законы химии. Предмет и задачи общей и неорганической химии. Место химии в системе естественных наук. Задачи, стоящие перед химической наукой. Примеры достижений химии в последние годы. Формы существования материи: вещество, поле, антивещество. ИЮПАК. Основные химические понятия: элементарная частица, атом, ион, молекула, простое вещество, бинарное соединение, сложное соединение. Современная номенклатура неорганических веществ.</p> <p>Международная система единиц физических величин и ее применение в неорганической химии. Основные единицы системы СИ. Масса, объем и плотность вещества, давление, концентрация, энергетические величины.</p> <p>Стехиометрия химических реакций. Стехиометрические законы. Стехиометрические уравнения. Моль – единица количества вещества.</p> <p>Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности. Расчет эквивалентного числа элементов, простых и сложных веществ, в т.ч. в различных типах химических реакций. Количество вещества эквивалентов, молярная масса эквивалентов и молярный объем эквивалентов вещества. Закон эквивалентов.</p> <p>1.2 Строение атома. Краткая история развития теории строения атома. Ядро и электронная оболочка атома. Нуклоны. Атомный номер и массовое число. Изотопы и изотопный состав элемента. Атомная масса. Изобары, изотоны. Классификация атомов по происхождению и устойчивости. 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</p>

	<p>электронно-графическая формула атома. Проскок электрона. s-, p-, d- и f-элементы.</p> <p>1.3 Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Доменделеевская систематизация элементов. Периодический закон Д.И.Менделеева и его современная формулировка. Периодический закон, Периодическая система и периодическая таблица элементов Д.И.Менделеева. Варианты периодической таблицы. 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; средство к электрону (окислительные свойства).</p> <p>1.4 Химическая связь и строение молекул. Взаимодействие атомов. Причины и условие образования химической связи. Природа химической связи. Основные виды и параметры химической связи. Ковалентная химическая связь. Кривая потенциальной энергии молекулы водорода.. Основные положения метода валентных связей (ВС). Равноценный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Валентность элемента. Образование кратных связей: σ-, π- и δ-связи, их особенности. Электроотрицательность элемента. Полярная и неполярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей: sp-, sp²- и sp³- 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). Поляризация ионов. Зависимость поляризации ионов от типа электронной структуры, заряда и радиуса иона. Влияние поляризации ионов на свойства вещества: температуру плавления, термическую устойчивость. 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, симметричная и асимметричная водородная связь. 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>Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов</p> <p>2.1 Основы химической термодинамики. 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>2.2 Основы химической кинетики и химическое равновесие. Понятие о химической кинетике. Скорость химической реакции. Элементарные</p>

		<p>(одностадийные) и неэлементарные (многоступенчатые) реакции. Классификация реакций. Последовательные и параллельные 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	<i>Дисперсные системы. Основы химии растворов</i>	<p>3.1 Дисперсные системы. 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.</p> <p>Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная доля, моляльность раствора, молярная концентрация, молярная концентрация вещества эквивалентов и титр раствора.</p> <p>3.2 Растворы электролитов. Теории кислот и оснований. 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>3.3 Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза, связь между ними и концентрацией соли в растворе. Способы усиления и подавления гидролиза. Ступенчатый и необратимый гидролиз.</p>
4	<i>Химия комплексных соединений</i>	<p>Координационная теория А. Вернера. Комплексообразователи, лиганды, комплексы. Координационное число комплексообразователя, дентантность и амбидентантность лигандов. Номенклатура, классификация и способы получения КС: аквакомплексы, аммиакаты, гидроксо- и ацидокомплексы.. Константа образования комплекса. Химическая связь в КС. Основные положения метода ВС. Строение и магнитные свойства комплексов. Понятие о теории кристаллического поля. Взаимное расположение лигандов и атомных орбиталей комплексообразователя в октаэдрическом и тетраэдрическом поле лигандов; энергия расщепления, спектрохимический ряд лигандов. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Высоко- и низкоспиновые комплексы. Окраска комплексов Изомерия КС. Равновесия в растворах КС. Константа нестойкости комплекса: ступенчатые и общая.</p>
5	<i>Окислительно-восстановительные процессы</i>	<p>5.1 Основы электрохимии. 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</p>

		<p>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> <p>5.2 Химические окислительно-восстановительные реакции. 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>Заключение. Краткий обзор изложенного материала по теоретическим основам химии; наиболее важные положения курса. Взаимосвязь разделов курса. Успехи современной химии. Перспективы развития теоретических основ химии.</p>
		2 семестр
1	Введение в химию элементов. Происхождение и распространенность элементов в природе	<p>Определение науки неорганической химии. Основные этапы развития неорганической химии. Неорганическая химия и химическая технология. Химическая промышленность. Проблемы экологии в связи с химизацией народного хозяйства. Роль и задачи неорганической химии в развитии смежных естественных наук.</p> <p>Теория Большого взрыва. Образование элементов: образование ядер, атомов элементов. Различия в распространенности элементов и их причина. Распределение элементов на Земле (редкие и рассеянные элементы).</p>
2	Простое вещество	<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>
3	Бинарные и сложные химические соединения	<p>Номенклатура, классификация и получение. 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>
4	Химия соединений элементов групп ПС элементов Д.И. Менделеева. Свойства соединений s-элементов	<p>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>Алгоритм общей характеристики элементов на примере s-элементов. Строение атомов, 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.</p>
5	Свойства соединений	<p>Общая характеристика. Особенности электронного строения атомов d-элементов, их валентные состояния. Характерные и устойчивые степени окисления элементов.</p>

	<i>d-элементов»</i>	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.
6	<i>Свойства соединений p-элементов</i>	Общая характеристика. Общая характеристика p- элементов. Строение атомов, Возможные их 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.
7	<i>Обзор свойств соединений f-элементов</i>	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. Actinoids (actinides). Общая характеристика элементов. Химические свойства простых веществ. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Actinoid contraction. Применение actinoids and their compounds.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение: 1 семестр - 13 лабораторных работ;
2 семестр – 13 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
2 семестр					
1	2	1. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации. 2. Определение теплового эффекта реакции гидратации серной кислоты.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
2	2	1. Зависимость скорости реакции от параметров реакции: концентрации, температуры, катализатора. 2. Влияние параметров реакции на смещение химического равновесия.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3

3	3	Приготовление раствора Na_2CO_3 заданной концентрации из более концентрированного раствора соды. Метод титрования.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
4	3	Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов. Определение pH раствора. Изучение образования и растворения малорастворимых веществ. Производство растворимости.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
5	3	Реакции в растворах электролитов. Изучение реакций гидролиза солей различного типа. Определение pH раствора соли.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
6	5	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы. Изучение работы гальванического элемента. Изучение процессов электрохимической коррозии стальных конструкций. Электролиз.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
<i>ИТОГО</i>			24		
3 семестр					
№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2,3	Изучение химических свойств металлов: взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
2	4	Свойства соединений s-элементов 1 и 2 групп. Жесткость воды и способы ее устранения	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
3	5	Свойства соединений d-элементов 6-12 групп	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
4	6	Свойства соединений p-элементов 13-17 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
<i>ИТОГО</i>			16		
<i>ИТОГО за курс</i>			40		

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 2.

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);
- 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 в нестандартных условиях;

– собеседования по материалу контрольных коллоквиумов.

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 обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Обучающийся допускается до сдачи экзамена, если он выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные календарным планом выполнения лабораторных работ, сдал контрольное тестирование 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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - теории происхождения, основные законы и правила распространенности элементов в природе; - 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.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач

	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений
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 (ОПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. - основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - 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 - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	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 - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов

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 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

Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Объясните, какие орбитали атома заполняются электронами раньше: а) 5s или 5p; б) 6p или 5d; в) 5d или 4f. Почему? Какие Вы знаете исключения из правила Клечковского и чем они вызваны?

Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 24 и его ионов с зарядом (+3) и (+6). Сравните орбитальные радиусы ионов и нейтрального атома.

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
1	2	3	4	5
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении экспериментальных задач (ОПК-2); - способность обрабатывать результаты эксперимента (ПК-2)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой «отлично», «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение контрольных работ	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	Сдача контрольного коллоквиума	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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы.	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

	5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.				
1	2	3	4	5	6
Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Знать: - теории происхождения, основные законы и правила распространенности элементов в природе; - 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. Уметь: - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач - Владеть: - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено
		Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы
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 (ОПК-3)	Знать: - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. - основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач Уметь: - 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 - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач Владеть:	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено
		Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

	- 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 - навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов				
--	---	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Пример теста (Т) для текущего контроля

БИЛЕТ №1

- Рассчитайте молярную массу эквивалентов марганца в его оксиде Mn_2O_7
 1) 23,55 г/моль 2) 7,85 г/моль 3) 31,4 г/моль 4) 15,85 г/моль 5) 39,25 г/моль
- Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла, если 5,37 г его иодида содержат 3,00 г иода, молярная масса эквивалентов которого равна 126,9 г/моль.
 1) 50,12 г/моль 2) 200,5 г/моль 3) 100,25 г/моль 4) 250,62 г/моль 5) 150,37 г/моль
- Определите фактор эквивалентности нитрат-иона в полуреакции:
 $NO_3^- + 4H^+ + 3e = NO + 2H_2O$
 1) 4 2) 1/4 3) 2 4) 1/3 5) 1/2
- Чему равно эквивалентное число хлорида бериллия в реакции:
 $BeCl_2 + 4NaOH = Na_2[Be(OH)_4] + 2NaCl$
 1) 1 2) 1/4 3) 2 4) 1/2 5) 4

БИЛЕТ №2

- Рассчитать ΔH реакции:
 $ZnO + H_2 = Zn + H_2O$, если
 $\Delta_f H^\circ(298K, H_2O) = -286$ кДж/моль,
 $\Delta_f H^\circ(298K, ZnO) = -351$ кДж/моль.
 1) -65 кДж/моль 2) 90 кДж/моль 3) -637 кДж/моль 4) 65 кДж/моль 5) 351 кДж/моль
- Возможно ли протекание реакции:
 $3H_{2(g)} + N_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$,
 если $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$?
 1) Нельзя определить 2) Возможно при любых условиях 3) Возможно при высоких температурах 4) Возможно при низких температурах 5) Невозможно при любых условиях
- Определить знак ΔG процесса замерзания воды при $T = 283$ К.
 1) $\Delta G = 0$ 2) $\Delta G < 0$ 3) $\Delta G > 0$ 4) Нельзя определить
- Какой галогенид серебра обладает наименьшей термодинамической устойчивостью?
 1) $AgI_{(к)}$, $\Delta_f G^\circ = -3,8$ кДж/моль 2) $AgF_{(к)}$, $\Delta_f G^\circ = -10,6$ кДж/моль 3) $AgBr_{(к)}$, $\Delta_f G^\circ = -5,4$ кДж/моль 4) $AgCl_{(к)}$, $\Delta_f G^\circ = -6,2$ кДж/моль

Билет № 3

Часть А

- A1.** Катиону Ca^{2+} соответствует электронная формула:
 1) $[Ar]4s^04p^2$; 2) $[Ar]3d^{10}4s^24p^04d^0$; 3) $[Ar]4s^04p^04d^0$; 4) $[Ar]4s^14p^1$.
- A2.** Число нейтронов в атоме ^{46}Ca равно:
 1) 6; 2) 26; 3) 46; 4) 20.
- A3.** Самая низкая температура плавления у простого вещества:
 1) Li; 2) Cs; 3) Ba; 4) Be.
- A4.** Сумма коэффициентов в обеих частях уравнения реакции взаимодействия натрия с концентрированной серной кислотой равна:
 1) 22; 2) 9; 3) 5; 4) 13.
- A5.** Масса Na_2CO_3 в 1 л раствора ($\omega(Na_2CO_3) = 15\%$, $\rho = 1,16$ г/мл) равна:
 1) 174 г; 2) 150 г; 3) 77,3 г; 4) 17,4 г.
- A6.** Степень ионности связи больше в оксиде :

- 1) Li₂O; 2) BeO; 3) Cs₂O; 4) BaO.

A7. Косвенным путем получают:

- 1) CsH; 2) BeH₂; 3) Cs₂O; 4) BaO.

A8. Значение pH раствора, содержащего 56 г гидроксида калия в 10 л равно:

- 1) 14; 2) 1; 3) 0; 4) 13.

A9. В ряду Ca(OH)₂ - Mg(OH)₂ - Ba(OH)₂ растворимость ..., основные свойства ...:

- 1) увеличивается, усиливаются; 3) уменьшается, ослабляются;
2) уменьшается, усиливаются; 4) увеличивается, ослабляются.

A10. Раствор нитрата бериллия имеет значение pH ... и окрашивает лакмус в ... цвет:

- 1) > 7, фиолетовый; 2) > 7, синий; 3) = 7, розовый; 4) < 7, розовый.

A11. При титровании воды трилоном Б определяют ... жесткость воды:

- 1) карбонатную, 2) временную, 3) постоянную, 4) общую.

A12. При электролизе водного раствора смеси гидроксида лития и хлорида бария с инертными электродами на аноде и катоде образуются:

- 1) Ba и Cl₂; 2) H₂ и Cl₂; 3) H₂ и O₂; 4) Ba и O₂.

Часть Б

- Сумма коэффициентов в полном ионно-молекулярном уравнении реакции взаимодействия гидрокарбоната кальция с гашеной известью равна ...
- Масса карбоната натрия, которую необходимо затратить на умягчение 1 м³ воды, жесткость которой составляет 8 ммоль/л, равна ... г.
- Пропускание углекислого газа через известковую воду приводит к образованию осадка массой 25 г. На перевод этого осадка в раствор также израсходуется некоторое количество углекислого газа. Суммарный (для двух реакций) объем газа (л, н.у.) равен ...
- При термическом разложении нитрата бария образуются ...
- В результате следующих превращений $\text{BeCl}_2 \xrightarrow{+\text{Na}_2\text{CO}_3} \text{A} \xrightarrow{\text{t}} \text{B} \xrightarrow{+\text{HCl}} \text{C} \xrightarrow{+\text{LiH}} \text{D}$ образуется конечный продукт D ...

Пример билета для промежуточной аттестации (экзамена) 2 семестр

«УТВЕРЖДАЮ»

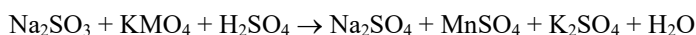
Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О).

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров 18.03.01
«Химическая технология»
форма обучения – заочная
Кафедра Общей и неорганической химии
Дисциплина «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

- Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл и факторы, от которых она зависит.
- Способы защиты металлов от коррозии. Катодные и анодные защитные покрытия. Объясните, как корродирует изделие из железа, покрытого слоем меди, в кислой среде и во влажном воздухе при нарушении покрытия. Приведите уравнения анодного и катодного процессов.
- Вычислите атомную массу металла, если 10 г его образуют 18,88 г оксида. Металл трехвалентен. Задачу решите на основании закона эквивалентов.
- На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме:



Лектор _____ О.А.Сухина

3 семестр

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

Министерство образования и науки РФ
 Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
 Новомосковский институт (филиал)
 Направление подготовки бакалавров 18.03.01
 «Химическая технология»
 форма обучения – заочная
 Кафедра Общей и неорганической химии

подпись (Ф.И.О).

Дисциплина «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Происхождение элементов в рамках теории Большого взрыва. Классификация элементов по происхождению и устойчивости. Магические ядра атомов.
2. Общая характеристика s-элементов: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
3. Отношение металлов к азоту. Вычислите массу нитрида лития, образовавшегося в результате взаимодействия 4,9 г Li с 2,74 л N₂ при температуре 40 °С и давлении 95 кПа.
4. Напишите уравнения реакций для осуществления следующих превращений:

$$\text{Mn} \rightarrow \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4.$$
 Назовите продукты реакций.

Лектор _____ О.А.Сухинина

Вопросы к экзамену (промежуточной аттестации)**2 семестр****ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ**

Химия как раздел естествознания. Химическая форма движения материи. Вещество и его агрегатные состояния. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро. Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности. Расчет эквивалентного числа элементов, простых и сложных веществ, в т.ч. в различных типах химических реакций. Количество вещества эквивалентов, молярная масса эквивалентов и молярный объем эквивалентов вещества. Закон эквивалентов.

СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ

История развития представлений о строении атома. Ядро и электронная оболочка атома. Порядковый номер элемента. Изотопы, изотоны, изобары. Двойственная природа материальных объектов. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике. Уравнение Шредингера. Волновая функция, электронная плотность. Квантово-механическая модель атома. Характеристика состояния электронов квантовыми числами. Принцип Паули. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Основные принципы и правила распределения электронов в многоэлектронных атомах: принцип наименьшей энергии, правила Клечковского, Хунда.

Периодический закон Д.И. Менделеева и его современная формулировка. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы. Изменение свойств элементов периодической системы (вертикальная и горизонтальная аналогии). Периодическая система и ее связь со строением атома. Особенности электронного строения атомов: s-, p-, d- и f- элементы. Периодическое изменение свойств элементов: радиусы атомов и ионов; энергия ионизации атомов; восстановительные свойства; сродство к электрону; окислительные свойства, электроотрицательность.

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА МОЛЕКУЛ

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: спинвалентность и ковалентность. Образование связей: σ -, π - и δ -связи, их особенности. Полярная и неполярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей: sp-, sp²- и sp³- гибридизации. Дипольные моменты и строение молекул.

Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Энергетические диаграммы МО. Связывающие 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). Поляризация ионов. Зависимость поляризации ионов от типа электронной структуры, заряда и радиуса иона.

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. Влияние водородной связи на свойства вещества.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

- Относительные атомная и молекулярная массы. Абсолютная масса атома и молекулы. Число Авогадро. Моль. Молярная масса. Вычислите количество вещества, массу и число молекул для CO_2 и NH_3 , взятых в объеме 112 л (н.у.). Рассчитайте абсолютную массу молекул CO_2 и NH_3 .
- Закон Авогадро и следствие из него. Число Авогадро. Вычислите: а) чему равен молярный объем газа при 100°C и нормальном давлении; б) число молекул в 1 мл водорода при н.у.
- Относительная плотность газа. При некоторой температуре плотность паров серы по воздуху равна 2,21. Определите, из скольких атомов состоит молекула серы при этой температуре.
- Закон Авогадро и следствия из него. Число Авогадро. Молекула некоторого газообразного вещества имеет массу, равную $9,63 \cdot 10^{-23}$ г. Вычислите молекулярную массу газа и относительную его плотность по водороду и аммиаку.
- Способы расчета молярных масс газообразных веществ. 196 мл газа, измеренного при 25°C и давлении 169 кПа имеют массу 0,455 г. Вычислите молярную массу газа: а) по молярному объему; б) по относительной плотности по воздуху; в) по уравнению Клапейрона-Менделеева.
- Молярный объем и молярный объем эквивалентов газообразных веществ. Чему равен молярный объем эквивалентов газообразного вещества в реакциях, протекающих по схемам:
 - $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{H}_2\text{S} \uparrow + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
- Уравнение Клапейрона-Менделеева. Смесь водорода и аммиака занимает объем 975 мл при 15°C и давлении 400 мм. рт. ст. Масса смеси равна 0,2834 г. Вычислите среднюю молярную массу смеси. Чему равен молярный объем эквивалентов водорода и аммиака?
- Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности. Определите z и f газообразных веществ в следующих реакциях, предварительно расставив коэффициенты:
 - $\text{FeS} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$;
 - $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$;
 - $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$.
- Эквивалентное число и фактор эквивалентности различных классов химических соединений. Рассмотрите на примере: а) кислорода; б) оксида серы (VI); в) фосфорной кислоты; г) хлорида гидроксоалюминия; д) гидрофосфата калия; е) сульфата хрома (III).
- Молярная масса вещества и молярная масса вещества эквивалентов. Вычислите молярную массу вещества эквивалентов H_2SO_4 в реакциях идущих по схемам:
- При взаимодействии 0,108 г металла с кислотой выделилось 53,46 мл водорода при температуре 25°C и давлении $9,93 \cdot 10^4$ Па. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.
- Количество вещества и количество вещества эквивалентов. В реакциях, протекающих по схемам:
 - $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$
 вычислите количество вещества и количество вещества эквивалентов окислителя и его восстановленной формы, если в реакцию вступило 22,12 г окислителя.
- Эквивалентное число элемента. Хлорид железа содержит 34,4% по массе железа, а бромид железа - 25,9% железа. На основании закона эквивалентов вычислите молярную массу эквивалентов железа и его валентность в этих соединениях. Напишите формулы этих веществ и вычислите, какое количество вещества эквивалентов будет содержаться в 200 г соли.
- В процессе восстановления 10 г оксида четырехвалентного металла углеродом образовалось 7,88 г металла. На основании закона эквивалентов вычислите молярную массу эквивалентов металла и его оксида. Чему равны его молярная и относительная молекулярная массы?

15. История развития теории строения атома. Атомная масса элемента и его порядковый номер. Какие из указанных ниже электронных формул соответствуют основным состояниям атомов, а какие – возбужденным: $[\text{He}]2s^12p^2$; $[\text{Ne}]3s^13p^3$; $[\text{Ne}]3s^23p^5$; $[\text{Ar}]3d^54s^1$?
16. Корпускулярно-волновая природа микрочастиц. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Вычислите:
 а) длину волны де Бройля электрона ($m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг) при скорости $3 \cdot 10^6$ м/сек;
 б) с какой скоростью должен двигаться футбольный мяч массой 600 г, чтобы длина его волны де Бройля совпадала с длиной волны электрона.
17. Энергетический уровень, энергетический подуровень, атомная орбиталь: определение, количество, максимальное число электронов. Напишите электронную формулу атома элемента с порядковым номером 72. Сколько неспаренных электронов и свободных АО содержится в атоме этого элемента?
18. Строение атома. Заряд ядра, массовое число. Изотопы, изобары, изотоны. Определите число нуклонов, протонов, электронов и нейтронов в атомах следующих элементов:
 ${}_{26}^{56}\text{Fe}$, ${}_{26}^{54}\text{Fe}$, ${}_{19}^{40}\text{K}$, ${}_{20}^{40}\text{Ca}$, ${}_{88}^{228}\text{Ra}$, ${}_{26}^{230}\text{Th}$.
19. Современная теория строения атома. Уравнение Шредингера. Волновая функция ψ и физический смысл ψ^2 . Напишите электронную формулу атома ${}_{83}\text{Bi}$ и опишите состояние внешних электронов системой квантовых чисел.
20. Квантовые числа. Их физический смысл и возможные значения. Напишите электронную формулу атома ${}_{34}\text{Se}$ и охарактеризуйте системой квантовых чисел внешние электроны в нормальном и возбужденном его состоянии.
21. Главное и орбитальное квантовые числа. Физический смысл. Какие значения они принимают для внешних электронов атома фосфора в нормальном и возбужденном его состоянии?
22. Принцип Паули, правило Хунда. Атом элемента имеет электронную формулу: $[\text{Kr}]4d^55s^2$. Укажите номер периода, группы, максимальную степень окисления и определите суммарный спин d-электронов. Напишите электронную формулу его ионов с зарядом (+2) и (+7).
23. Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Объясните, какие орбитали атома заполняются электронами раньше: а) 5s или 5p; б) 6p или 5d; в) 5d или 4f. Почему? Какие Вы знаете исключения из правила Клечковского и чем они вызваны? Напишите электронную формулу атома элемента с атомным номером 34 и его ионов с зарядом (-2) и (+6). Сравните радиусы ионов и нейтрального атома.
24. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. s-, p-, d- и f-элементы: определение, положение в ПС. На основании электронной формулы валентных электронов атома элемента определите его положение в периодической системе (укажите период, группу, подгруппу):
 а) $\dots 6s^2 6p^3$, б) $\dots 7s^2$, в) $\dots 4d^5 5s^1$, г) $\dots 5f^7 6d^1 7s^2$
25. Структура периодической системы химических элементов. Периоды. Число элементов в периоде. Группы элементов. Предел построения периодической системы. Напишите электронную формулу элемента с порядковым номером 114.
26. Радиус атома: эффективный и орбитальный. Изменение по периодам и группам ПС. d- и f-сжатие. Проанализируйте представленные ниже данные и объясните их:

Элемент	${}_{13}\text{Al}$	${}_{31}\text{Ga}$	${}_{22}\text{Ti}$	${}_{40}\text{Zr}$	${}_{72}\text{Hf}$
Орбитальный радиус атома, пм	131,2	125,4	147,7	61,7	161,6
27. Энергия и потенциал ионизации: определение, изменение по периоду и группам ПС. Какие свойства элемента они характеризуют и от каких параметров атома зависят? Объясните характер изменения первой энергии ионизации элементов II периода:

	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Энергия ионизации, эВ	5,39	9,32	8,30	11,26	14,53	13,62	17,42	21,56.
28. Что такое сродство к электрону? В каких единицах оно выражается? Как изменяется сродство к электрону атомов элементов второго периода и элементов главной подгруппы III группы ПСЭ с ростом порядкового номера. Как меняются окислительно-восстановительные свойства этих элементов?
29. Электроотрицательность: определение, изменение по периодам и группам ПС. Полярная и неполярная ковалентная связь. Количественная мера полярности химической связи. Вычислите $\Delta\chi$ для связей K-Cl, Ca-Cl, Fe-Cl, Ge-Cl. Какая из связей характеризуется наибольшей степенью ионности?
30. Ионная химическая связь: механизм образования, свойства. Рассчитайте степень ионности связи и объясните характер ее изменения в ряду соединений: LiF, NaF, KF, RbF, CsF.
31. Количественная мера полярности связи. Дипольный момент молекулы. С позиций метода ВС определите геометрическую конфигурацию молекул: CO_2 и H_2O ; BF_3 и NF_3 . Полярны ли эти молекулы?
32. Химическая связь: определение, природа, условие образования, параметры. Как метод валентных связей (ВС) объясняет строение молекул SnCl_2 и SnCl_4 ? Приведите схемы перекрывания атомных орбиталей

33. Химическая связь. Как метод ВС объясняет тип гибридизации орбиталей атомов бериллия и углерода осуществляется в молекулах BeCl_2 и CH_4 ? Какова пространственная структура молекул?
34. Основные положения метода ВС. σ -, π - и δ -связи. Рассмотрите на примере образования ковалентных связей в молекулах фтора, кислорода и азота.
35. Способы (механизмы) образования ковалентной связи. С позиций метода ВС объясните строение молекулы фторида водорода и оксида углерода(II).
36. Гибридизация валентных АО. Определите тип гибридизации АО атома углерода в молекулах CCl_4 и CO_2 . Приведите схемы перекрывания электронных облаков взаимодействующих атомов. Какое строение имеют эти молекулы? Чему равен дипольный момент молекул?
37. Метод МО ЛКАО. Основные принципы распределения электронов по МО. Нарисуйте энергетическую схему образования молекулы N_2 . Определите порядок связи и оцените магнитные свойства частиц.
38. Основные положения метода МО. Кратность связи. Рассмотрите на примере образования молекулы кислорода. Проанализируйте представленные ниже данные и объясните их, рассчитав порядок связи в частицах:

Частица	O_2^+	O_2^-	O_2^{2-}	O_2
Энергия связи, кДж/моль	624	392,9	-	498
Длина связи, пм	112	129	149	121

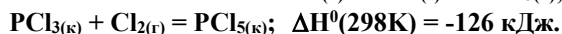
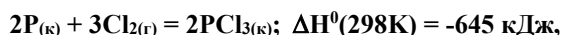
39. Энергетическая диаграмма МО двухатомных гомоядерных молекул. Рассмотрите на примере молекул F_2 и O_2 . Объясните изменение их энергии связи (кДж/моль): F_2 (155), O_2 (493).
40. Энергии диссоциации молекул N_2 и CO соответственно равны 945 и 1071 кДж/моль. Объясните близость этих значений с позиций методов ВС и МО.
41. Межмолекулярное взаимодействие. Какой вид взаимодействий между молекулами приводит к переходу в конденсированное состояние: N_2 , HI , BF_3 , H_2O ?
42. Водородная связь: определение, энергия, влияние на свойства соединений.
43. Между молекулами каких веществ она образуется? Почему H_2O и HF , имея меньшую молекулярную массу, плавятся и кипят при более высоких температурах, чем их аналоги?

ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

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. Внутренняя энергия системы и энтальпия. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Основные законы термохимии. Закон Ломоносова-Лавуазье-Лапласа, закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Понятие о стандартном состоянии вещества. Стандартная энтальпия образования вещества. 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.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

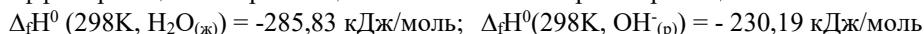
1. Вычислите тепловой эффект реакции $2\text{P}_{(\text{к})} + 5\text{Cl}_{2(\text{г})} = 2\text{PCl}_{5(\text{к})}$, если известны тепловые эффекты следующих реакций:



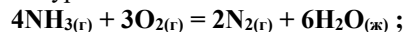
Чему равна стандартная энтальпия разложения пентахлорида фосфора на кристаллический фосфор и газообразный хлор?

2. Напишите термохимическое уравнение реакции образования сероводорода, если при образовании 2 л газа при температуре 70°C и давлении 10 кПа выделяется 2,8 кДж теплоты.

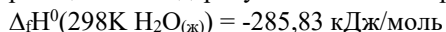
3. На основании значений стандартных энтальпий образования реагентов и продуктов вычислите тепловой эффект реакции нейтрализации сильной кислоты раствором щелочи.



4. Реакция окисления аммиака идет по уравнению:



Образование 5,6 л азота (н.у.) сопровождается выделением 33,5 кДж теплоты. Вычислите тепловой эффект реакции и стандартную энтальпию образования аммиака.



5. На основании $\Delta_f H^0(298\text{K})$ и $S^0(298\text{K})$ воды вычислите тепловой эффект и изменение энтропии при испарении воды: $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$. Вычислите, чему равно изменение энергии Гиббса при стандартных условиях и определите температуру кипения воды.

	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
$\Delta_f H^0(298 \text{ K}), \text{ кДж/моль}$	-285,83	-241,82
$S^0(298 \text{ K}), \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$	+70,08	+188,72.

6. Образование глюкозы в процессе фотосинтеза можно представить следующим термохимическим уравнением реакции:



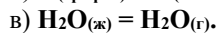
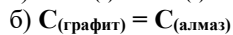
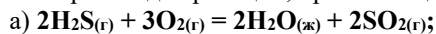
Вычислите стандартную энтальпию образования глюкозы.

	$\text{CO}_2(\text{г})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
$\Delta_f\text{H}^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	-393,51	-285,83

7. Рассчитайте тепловой эффект реакции разложения бертолетовой соли KClO_3 на хлорид калия и кислород. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите количество теплоты, которое необходимо затратить для получения 3,6 л O_2 .

$\Delta_f\text{H}^0(298 \text{ К } \text{KClO}_3(\text{к})) = -391,2 \text{ кДж/моль}$; $\Delta_f\text{H}^0(298 \text{ К } \text{KCl}(\text{к})) = -435,9 \text{ кДж/моль}$

8. Вычислите изменение энтропии для реакций, протекающих по уравнениям:



	$\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
$S^0(298 \text{ К}), \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$	+70,08	+188,72.

9. На основании $\Delta\text{H}^0(298 \text{ К})$ и $\Delta S^0(298 \text{ К})$ вычислите изменение энергии Гиббса реакции синтеза озона: $3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O}_3(\text{г})$. Сделайте вывод: при каких условиях возможны эндотермические реакции, идущие с уменьшением энтропии. $\Delta_f\text{H}^0(298 \text{ К } \text{O}_3(\text{г})), = +143 \text{ кДж/моль.}$

10. На основании $\Delta_f\text{G}^0(298 \text{ К})$ веществ вычислите $\Delta\text{G}^0(298 \text{ К})$ реакций восстановления нижеуказанных оксидов водородом и сделайте вывод, какие из этих оксидов можно восстановить водородом в стандартных условиях: а) Cu_2O ; б) GeO_2 ; в) Li_2O .

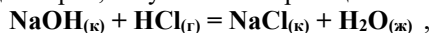
	Cu_2O	GeO_2	Li_2O	$\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
$\Delta_f\text{G}^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	-150,5	-500,8	-562,1	-237,2

11. На основании стандартной энтальпии образования и стандартной энтропии веществ вычислите изменение энергии Гиббса в реакции димеризации диоксида азота:

$2\text{NO}_2(\text{г}) = \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$. Определите температуру, при которой $\Delta\text{G}^0 = 0$ и сделайте вывод о направлении реакции выше и ниже этой температуры.

	$\text{NO}_2(\text{г})$	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$
$\Delta_f\text{H}^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	+33	+9
$S^0(298 \text{ К}), \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$	240,2	304

12. Вычислите массу (г) гидроксида натрия, вступившего в реакцию нейтрализации хлороводородом:



если при этом выделилось 352,9 кДж теплоты.

	$\text{NaOH}(\text{к})$	$\text{HCl}(\text{г})$	$\text{NaCl}(\text{к})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
$\Delta_f\text{H}^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	-425,6	-91,8	-411,1	-285,8

13. Вычислите $\Delta\text{G}^0(298 \text{ К})$ следующих реакций:



Карбонат какого металла термодинамически более устойчив?

	$\text{MgO}(\text{к})$	$\text{CaO}(\text{к})$	$\text{CO}_2(\text{г})$	$\text{MgCO}_3(\text{к})$	$\text{CaCO}_3(\text{к})$
$\Delta_f\text{G}^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	-569,6	-604,2	-394,38	-1029,3	-1128,8

ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ И ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

Понятие о химической кинетике. Скорость химической реакции и факторы, от которых она зависит. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Зависимость скорости химической реакции от давления и объема. Закон действия масс. Константа скорости реакции и факторы, от которых она зависит. Закон действия масс для гомогенных и гетерогенных систем. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Пределы их применимости. Энергия активации реакции в экзо- и эндотермических реакциях. Активные молекулы. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые реакции. Химическое равновесие: термодинамическое и кинетическое условие. Закон действия масс для обратимых реакций. Константа химического равновесия и факторы, от которых она зависит. Уравнение изобары Вант Гоффа. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры на смещение химического равновесия. Влияние концентрации вещества и катализатора на смещение химического равновесия. Влияние давления на смещение химического равновесия.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

- При 100°C реакция заканчивается за 200 с. За какое время пройдет эта реакция при 25°C , если $\gamma = 2,1$. Для системы: $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{т}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г}); \Delta\text{H}^0 > 0$ вычислите, как изменится скорость прямой реакции при: а) увеличении давления в системе в 4 раза; б) уменьшении температуры на 60° , ($\gamma = 2,8$).
- Вычислите, во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 50 до 90°C , если энергия активации равна $125,5 \text{ кДж/моль}$. Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?

3. Вычислите, как изменится скорость реакции синтеза аммиака при стандартных условиях, если ее проводить в присутствии катализатора вольфрама. Энергия активации реакции без и в присутствии катализатора соответственно равна 300 и 110 кДж/моль.
4. Укажите направление смещения равновесия в системах:
а) $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2(г)$; $\Delta H^0 < 0$; б) $\text{SiI}_{4(г)} \leftrightarrow \text{Si}_{(к)} + 2\text{I}_{2(г)}$; $\Delta H^0 > 0$
 при а) понижении температуры; б) повышении давления. Объясните причину.
5. В реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ исходные концентрации H_2 и I_2 равны каждая по 0,1 моль/л. Вычислить равновесные концентрации веществ, если константа равновесия равна 30. Изменится ли значение константы химического равновесия при увеличении концентрации H_2 и I_2 и увеличении температуры.
6. Вычислите, во сколько раз возрастет константа скорости реакции при повышении температуры с 70 до 100°C, если энергия активации реакции равна 10,7 кДж/моль. Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?
7. Вычислите начальные концентрации веществ в реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$; $\Delta H^0 < 0$; и константу равновесия, если равновесные концентрации соответственно равны (моль/л): $[\text{CO}] = 0,4$; $[\text{O}_2] = 0,2$; $[\text{CO}_2] = 0,15$. Как и почему изменится значение константы химического равновесия при повышении в системе температуры?
8. Напишите математическое выражение з.д.м. для прямой и обратной реакции следующих процессов:
а) $2\text{GeCl}_2(г) \leftrightarrow \text{Ge}_{(к)} + \text{GeCl}_4(г)$; $\Delta H^0 < 0$ б) $\text{CaCO}_3(г) \leftrightarrow \text{CaO}_{(г)} + \text{CO}_2(г)$; $\Delta H^0 > 0$
 Укажите направление смещения равновесия и объясните причину при:
 а) повышении температуры; б) повышении давления.
9. Рассчитайте константу химического равновесия при 320 К, если стандартная энергия Гиббса при этой температуре равна -51,8 кДж/моль. Как и почему изменится ее значение для экзотермической реакции при повышении температуры?
10. Почему при изменении давления смещается равновесие системы $\text{SiI}_{4(г)} \leftrightarrow \text{Si}_{(к)} + 2\text{I}_{2(г)}$ и не смещается равновесие системы $\text{N}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(г)}$? Ответ обоснуйте на основании расчета скорости прямой и обратной реакции в этих системах до и после изменения давления в 3 раза. Изменится ли при этом значение константы химического равновесия?
11. Во сколько раз следует увеличить давление, чтобы скорость образования: NO_2 в гомогенной системе $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$; $\Delta H^0 > 0$ увеличилась в 1000 раз?
12. Рассчитайте, как изменятся скорости прямой и обратной реакций в системе:
 а) $2\text{H}_2\text{S}_{(г)} \leftrightarrow 2\text{H}_{2(г)} + \text{S}_{2(г)}$; $\Delta H^0 > 0$;
 при уменьшении объема в системе в 2 раза. Как необходимо изменить условия протекания реакции для того, чтобы сместить равновесие в сторону образования продуктов?
13. Вычислите, чему равна энергия активации реакции, если при повышении температуры с 30 до 70 °С, скорость реакции возросла в 10 раз.

ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

Дисперсные системы: дисперсная фаза, дисперсионная среда, классификация. Истинные растворы. Процесс растворения. Сольватация. Гидратная теория растворов Д.И.Менделеева. Растворимость, мера растворимости. Насыщенные и пересыщенные растворы. Тепловые эффекты и изменение энтропии при растворении. Влияние на растворимость температуры и давления.

Раствор, растворенное вещество, растворитель. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная доля, моляльность вещества, молярная концентрация, молярная концентрация вещества эквивалентов и титр раствора.

Основные положения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Диссоциация слабых элетролитов. Степень и константа диссоциации. Факторы, от которых они зависят. Влияние концентрации одноименного иона на диссоциацию слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация гидроксидов. Константа кислотности и константа основности. Влияние параметров центрального иона на диссоциацию гидроксидов. Диссоциация амфотерных гидроксидов. Схема Косселя.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели. Расчет рН сильных и слабых электролитов. Шкала рН. Понятие об индикаторах. Равновесие в системе: малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Обменные реакции в растворах электролитов. Условия протекания обменных реакций в растворах электролитов. Молекулярные и ионно-молекулярные (полные и сокращенные) уравнения реакций. Обратимые и необратимые реакции.

Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза, связь между ними и концентрацией соли в растворе. Способы усиления и подавления гидролиза. Необратимый гидролиз.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Водный раствор содержит 692,4 г серной кислоты в 1,2 л воды ($\rho = 1,335$ г/мл). Вычислите массовую долю кислоты в растворе и его молярную концентрацию.

2. Из 620 мл раствора с массовой долей ортофосфорной кислоты 40% ($\rho = 1,295$ г/мл) при охлаждении выделилось 90 г вещества. Рассчитайте массовую долю кислоты в оставшемся растворе.
3. Вычислите, сколько граммов NaCl необходимо растворить в 0,5 л воды, чтобы получить раствор с $\omega(\text{NaCl}) = 20\%$. Чему равна моляльность вещества в растворе?
4. Вычислите молярную и молярную концентрацию эквивалентов хлорида кальция в растворе с $\omega(\text{CaCl}_2) = 20\%$ ($\rho = 1,178$ г/мл).
5. Смешали 10 мл раствора азотной кислоты с $\omega(\text{HNO}_3) = 10\%$ ($\rho = 1,056$ г/мл) и 100 мл с $\omega(\text{HNO}_3) = 30\%$ ($\rho = 1,184$ г/мл). Вычислите массовую долю и титр полученного раствора.
6. Вычислите объем аммиака (л, н.у.), который полностью поглощается 1 л воды с образованием раствора с $\omega(\text{NH}_3) = 25\%$. Чему равна моляльность вещества в растворе?
7. Вычислите, сколько мл раствора хлорида алюминия с $\omega(\text{AlCl}_3) = 16\%$ ($\rho = 1,149$ г/мл) необходимо взять для приготовления 250 мл 0,1 М раствора.
8. Вычислите массу (г) кристаллогидрата **ZnSO₄·7H₂O** и объем воды (мл), необходимые для приготовления 250 мл раствора ($\omega(\text{ZnSO}_4) = 4\%$ ($\rho = 1,04$ г/мл)).
9. Вычислите, сколько мл концентрированного раствора серной кислоты ($\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 70\%$ ($\rho = 1,622$ г/мл)) необходимо взять для приготовления 1 л 2 М раствора. Чему равна молярная концентрация эквивалентов серной кислоты в полученном растворе?
10. На нейтрализацию 50 мл 0,5 н раствора кислоты пошло 25 мл раствора гидроксида натрия. Вычислите, сколько г NaOH содержится в 1 л этого раствора.
11. Вычислите, сколько мл воды необходимо прибавить к 500 мл раствора хлорида натрия ($\omega(\text{NaCl}) = 20\%$; $\rho = 1,152$ г/мл), чтобы получить раствор с $\omega(\text{NaCl}) = 4,5\%$.
12. Смешаны 800 мл 3н KOH и 1,2 л раствора с $\omega(\text{KOH}) = 12\%$ и $\rho = 1,10$ г/мл. Вычислите молярную концентрацию эквивалентов и титр полученного раствора.
13. На нейтрализацию 31 мл 0,16 н раствора щелочи требуется 217 мл раствора серной кислоты. Вычислите, чему равны молярная концентрация эквивалентов и титр раствора серной кислоты.
14. Вычислите, сколько мл концентрированного раствора карбоната натрия ($\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 17,7\%$; $\rho = 1,19$ г/мл) необходимо взять для приготовления 250 мл раствора с $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 4\%$ и $\rho = 1,04$ г/мл.
15. Вычислите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении 50 л аммиака при температуре 25 °С и давлении 90 кПа в 1 л воды ($\rho = 0,98$ г/мл). Чему равна массовая доля полученного раствора?
16. Вычислите степень электролитической диссоциации и значение pH уксусной кислоты ($\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 6\%$; $\rho = 1,005$ г/см³).
17. Напишите молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия между: а) AgCl и KI; б) H₂S и NaOH; в) CaCO₃ и HCl. Объясните, образование какого вещества и почему обуславливает протекание реакции.
18. Раствор кислоты имеет значение pH равное 5. Вычислите молярную концентрацию кислоты, если эта кислота: а) хлороводородная; б) фтороводородная.
19. Вычислите pH: а) 0,01 н раствора HCN; б) насыщенного раствора Cr(OH)₃.
20. Вычислите степень диссоциации водного раствора аммиака, полученного при растворении 25 л аммиака при температуре 20°C и давлении 90 кПа в 1 л воды ($\rho = 0,79$ г/мл).
21. Какие реакции необходимо провести для изучения кислотно-основных свойств гидроксида алюминия? Зависит ли порядок приливания реагентов на результаты эксперимента? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения этих реакций. Какие свойства: кислотные или основные сильнее выражены у Al(OH)₃?
22. Напишите уравнения диссоциации, сравните кислотно-основные свойства гидроксидов и объясните их изменение: а) Mg(OH)₂ и Be(OH)₂; б) H₂SO₃ и H₂SeO₃; в) Fe(OH)₂ и Fe(OH)₃. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, характеризующих амфотерные свойства гидроксида бериллия.
23. Напишите сокращенное ионно-молекулярное и молекулярное уравнение реакций гидролиза хлорида аммония и хлорида алюминия. Вычислите степень гидролиза и значение pH 0,01 М растворов этих солей. Как можно усилить их гидролиз?
24. Вычислите pH 0,1 М водного раствора аммиака. Как и почему изменится его pH при добавлении в раствор кристаллов хлорида аммония? Как изменится при этом окраска: а) фенолфталеина; б) лакмуса?
25. Напишите сокращенное ионно-молекулярное и молекулярное уравнение реакций гидролиза карбоната и гидрокарбоната натрия. Вычислите степень гидролиза и значение pH 0,1 М растворов этих солей. Как можно усилить их гидролиз?
26. Определите выпадет ли осадок при сливании равных объемов 1 М растворов: а) AgNO₃ и Na₂SO₄; б) AgNO₃ и KI. Растворимость какой соли больше – сульфата или хлорида серебра?
27. Напишите сокращенные ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза ацетата аммония и сульфида алюминия. Вычислите pH их 0,01 М растворов.
28. В 100 мл насыщенного раствора **PbI₂** содержится 0,0134 г свинца в виде ионов. Вычислите произведение растворимости **PbI₂**.

29. Вычислите, чему равен рН воды при температуре 60 °С. $K_w(60^\circ\text{C}) = 9,62 \cdot 10^{-14}$ моль²·(л⁻¹)². Чему равен рН 0,01 М раствора NaOH при этой температуре?

ХИМИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Комплексные соединения. Координационная теория А.Вернера. Комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя координационная сферы. Координационное число комплексообразователя и координационная емкость (дентатность) лиганда. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Химическая связь между внутренней и внешней координационной сферами, лигандами и комплексообразователем в КС. Основные положения метода ВС. Строение и магнитные свойства комплексов. Аквакомплексы, аммиакаты, гидроксокомплексы, ацидокомплексы: получение, химическая связь, магнитные свойства. Изомерия комплексных соединений: геометрическая, ионизационная, сольватная, солевая и оптическая. Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Константа образования и константа нестойкости комплекса. Разрушение комплексных соединений.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Основные положения координационной теории А. Вернера рассмотрите на примере соединения в состав которого входят частицы Cu^{2+} , SO_4^{2-} и NH_3 .
2. Классификацию комплексных соединений рассмотрите на примере соединений: $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$, $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$.
3. Номенклатуру комплексных соединений рассмотрите на примере: $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$; $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$.
4. Координационное число комплексообразователя и координационная емкость (дентатность) лигандов рассмотрите на примере соединений: $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$; $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$; $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$; $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$. Определите заряд иона комплексообразователя.
5. Напишите уравнения реакций получения следующих КС: $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$; $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$; $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$.
6. Химическая связь между внутренней и внешней координационной сферами, лигандами и комплексообразователем в КС. Рассмотрите на примере хлорида диаминмеди (I).
7. Основные положения метода ВС, строение и магнитные свойства комплексов рассмотрите на примере тетрацианоникелата (II) натрия, если комплекс диамагнитен.
8. С позиций метода ВС объясните строение и магнитные свойства комплексного иона $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. Напишите формулу соединения, содержащего этот ион, уравнение реакции его получения и выражение константы образования.
9. Получение, химическая связь, строение и магнитные свойства комплексов рассмотрите на примере соединений: гексацианоферрата(II) калия; нитрата диаквасеребра; нитрата диаквасеребра; сульфата тетраамминникеля (II).
10. Диссоциация комплексных соединений: уравнения диссоциации, константа нестойкости, константа образования комплекса. Рассмотрите на примере хлорида диаминсеребра и сульфата тетраамминцинка. Вычислите концентрации ионов и молекул в 0,1 М растворе $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$. Больше или меньше будут эти величины в 0,1 М растворе хлорида диаминсеребра?
11. Установите, выпадет ли при 25 °С осадок хлорида серебра, если смешать равные объемы 0,001 М раствора $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ (содержащего одноименный лиганд CN^- с концентрацией 0,1 моль/л) и 0,1 М раствора NaCl.

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления и положение элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Окислитель, восстановитель, процесс окисления, процесс восстановления. Степень окисления элемента и положение элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Эквивалентное число, молярная масса и молярный объем эквивалентов окислителя и восстановителя. Термодинамическая оценка направленности ОВР. Классификация ОВР. Методы уравнивания ОВР.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Возможно ли взаимодействие между растворами следующих веществ:
а) BeCl_2 и NaOH ; б) K_2SO_3 и KMnO_4 ?
Если да, то напишите уравнения химических реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения, для окислительно-восстановительных – ионно- электронные уравнения. Чему равна молярная масса эквивалентов окислителя?
2. Степень окисления и положение элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Для элементов S, Cl, Al, N и Mn приведите низшую, высшую и возможные промежуточные степени окисления. К какому типу реакций относятся реакции взаимодействия между: а) Na_2SO_3 и BaCl_2 ; а) Na_2SO_3 и KI в кислой среде? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций. Чему равна молярная масса эквивалентов Na_2SO_3 в этих реакциях?
3. Возможно ли взаимодействие между растворами следующих веществ:
а) NaHCO_3 и HCl ; б) H_2O_2 и KMnO_4 ?

Если да, то напишите уравнения химических реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения, для окислительно-восстановительных – ионно- электронные уравнения. Чему равна молярная масса эквивалентов окислителя?

- 4 *Степень окисления, окислитель, восстановитель, процесс окисления, процесс восстановления.* Какие из перечисленных ниже веществ являются только восстановителями; только окислителями; какие могут проявлять и окислительные и восстановительные свойства: H_2O_2 , KMnO_4 , HCl , Na_2S , Cl_2 ? Почему?

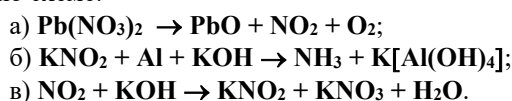
Допишите продукты и на основании ионно-электронных уравнений расставьте коэффициенты в реакции, идущей по схеме:



Сколько мл 0,1 М раствора FeSO_4 необходимо взять для восстановления 1 моль бихромата калия (задачу решите на основании закона эквивалентов)?

- 5 *Термодинамическая оценка направленности ОВР.* Будет ли PbO_2 окислять соляную кислоту? Напишите уравнение реакции, коэффициенты расставьте на основании ионно-электронных уравнений и сделайте вывод на основании расчета $\Delta G^0(298\text{K})$ реакции с учетом значений стандартных электродных потенциалов.

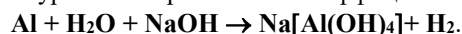
- 6 *Классификация ОВР.* На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, протекающих по схеме:



К какому типу ОВР они относятся? Какие из указанных реакций могут быть уравнены ионно-электронным методом?

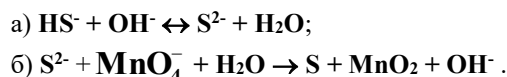
- 7 Какие из перечисленных ниже веществ являются только восстановителями; только окислителями; какие могут проявлять и окислительные и восстановительные свойства KNO_2 , Al , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KI , O_2 ? Почему?

На основании ионно-электронных уравнений расставьте коэффициенты в реакции, идущей по схеме:



Сколько г Al необходимо взять для получения 5,6 л водорода? Задачу решите на основании закона эквивалентов.

- 8 *Напишите молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями вида:*



Коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции расставьте на основании ионно-электронных уравнений. Чему равна молярная масса эквивалентов реагентов реакции?

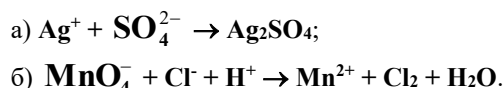
- 9 *Возможно ли взаимодействие между растворами следующих веществ:*
 а) AlCl_3 и Na_2S ; б) KNO_2 и KI в кислой среде? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298\text{K})$ реакции.

- 10 Будет ли окислять перекись водорода хлорид-ионы? Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298\text{K})$ реакции с использованием значений стандартных электродных потенциалов. Можно ли хранить рядом перекись водорода и соляную кислоту?

- 11 *Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:*

а) PbSO_4 и K_2S ; б) KNO_2 и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в кислой среде? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298\text{K})$ реакции.

- 12 *Напишите молекулярные уравнения реакций, которые выражаются ионно-молекулярными уравнениями вида:*



Коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции расставьте на основании ионно-электронных уравнений. Для реакции б вычислите константу химического равновесия.

- 13 *Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:*

а) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ и KCN ; б) H_2O_2 и KI в кислой среде? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных – ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298\text{K})$ реакции.

- 14 *Возможно ли взаимодействие между следующими веществами:*

а) PbI_2 и KCl ; б) K_2SO_3 и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в кислой среде? Напишите уравнения реакций. Для ионно-обменных реакций составьте ионно-молекулярные уравнения; для окислительно-восстановительных –

ионно-электронные уравнения. Ответ обоснуйте, рассчитав $\Delta G^0(298\text{K})$ реакции.

Основы электрохимии. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Электродный потенциал металла. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста для водородного электродного и кислородного электродов. Влияние растворимости вещества и комплексообразования на значение электродного потенциала металла. Ряд химической активности металлов и выводы из него.

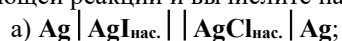
Гальванический элемент. Токообразующая реакция, напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Ряд химической активности металлов и выводы из него. Цинковые пластинки опущены в растворы солей NaCl , NiCl_2 , MgSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. В каких случаях будет протекать реакция вытеснения цинком других металлов? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций и вычислите изменение энергии Гиббса реакции.
2. Влияние растворимости вещества и комплексообразования на значение электродного потенциала металла. Вычислите потенциал серебряного электрода опущенного в: а) насыщенный раствор сульфида серебра; б) 0,1 М раствор хлорида диаминсеребра. Объясните, как изменится, вычисленный Вами, потенциал серебряного электрода, если взять: а) насыщенный раствор сульфата серебра; б) дицианоаргентат калия, такой же концентрации, соответственно.
3. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Составьте схему гальванического элемента для измерения стандартного электродного потенциала меди. Напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции. Определите, при какой концентрации ионов Cu^{2+} потенциал медного электрода станет равным стандартному электродному потенциалу водородного электрода.
4. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста для водородного электрода. Вычислите потенциал водородного электрода в 0,1М растворе: а) NaOH ; б) HCN .
5. Вычислите рН 0,01 н раствора CuSO_4 . Вычислите, какое значение будет иметь электродный потенциал водородного и медного электродов в растворе этой соли?
6. Напишите уравнения электродных процессов, уравнение токообразующей реакции, вычислите напряжение и укажите направление тока в гальваническом элементе:



7. Электродный потенциал металла. Уравнение Нернста. Чему равно напряжение гальванического элемента $\text{Pt}, \text{H}_2 \mid \text{H}^+ \parallel \text{Ni}^{2+} \mid \text{Ni}$ при стандартных условиях. Напишите уравнения электродных процессов. Определите, при какой концентрации ионов никеля в растворе его электродный потенциал станет равным стандартному электродному потенциалу железа.
8. Гальванический элемент. Токообразующая реакция, напряжение гальванического элемента. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых цинк является анодом, в другом – катодом. Напишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции. Вычислите напряжение гальванического элемента и предложите способы его увеличения.
9. Концентрационный гальванический элемент. Напишите уравнения электродных процессов, токообразующей реакции и вычислите напряжение концентрационных гальванических элементов:



Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов с водородной и кислородной деполаризацией. Методы защиты металлов от коррозии.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Рассмотрите на примере атмосферной коррозии стали, находящейся в контакте с медью. Предложите способы защиты стали от коррозии.
2. Электрохимическая коррозия металлов. Какой металл (цинк или олово) будет выполнять роль анодного, а какой - катодного покрытия по отношению к Fe? Опишите процессы, протекающие при контакте этих металлов во влажной среде насыщенной кислородом.
3. Электрохимическая коррозия. Опишите процессы, протекающие при контакте цинка и меди в кислой среде, насыщенной кислородом.
4. Электрохимическая коррозия металлов. Составьте уравнения анодного и катодного процессов коррозии стали, находящейся в контакте с медью в электролите насыщенном кислородом с рН=3. Определите конечные продукты коррозии.
5. Химическая и электрохимическая коррозия. Железная конструкция, покрытая хромом, находится в водной среде, насыщенной кислородом. Опишите процессы коррозии соответствующими уравнениями реакций.
6. Методы защиты металлов от коррозии. Опишите электродные процессы при коррозии конструкции из железа, покрытой медью в среде хлороводородной кислоты насыщенной кислородом.
7. Методы защиты металлов от коррозии. Опишите электродные процессы при коррозии стальной конструкции, находящейся в контакте с медью в растворе с рН= 10 насыщенным кислородом.

Электролиз. Процессы на катоде и аноде. Электролиз расплавов электролитов. Порядок разрядки частиц на аноде при электролизе растворов электролитов. Порядок разрядки частиц на катоде при электролизе растворов электролитов. Количественные законы электролиза.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. *Электролиз. Процессы на катоде и аноде.* Вычислите, сколько минут потребуется для выделения 251 мл гремучего газа при электролизе разбавленной серной кислоты. Сила тока 0,5 А. Объем газа измерен при 10 °С и 102,9 кПа.
2. *Электролиз расплавов электролитов.* Какие процессы происходят на электродах при электролизе расплавов **MgCl₂**, **LiOH**, **CaF₂**? В какой последовательности будут выделяться частицы на электродах? Напишите уравнения электродных процессов. Какие количества веществ выделяться на электродах при прохождении через электролит 10 F электричества?
3. *Порядок разрядки частиц на аноде при электролизе растворов электролитов.* Электролиз водного раствора электролита привел к уменьшению pH раствора. Какой из электролитов – нитрат серебра или хлорид натрия – находился в растворе? Напишите уравнения электродных процессов и вычислите объем газа, выделившегося при прохождении через электролит 48250 Кл электричества. Изменяются ли продукты электролиза, если анод будет серебряным?
4. *Порядок разрядки частиц на катоде при электролизе растворов электролитов.* Ток проходит последовательно через 2 электролизера, содержащих соответственно 750 мл 0,12 н раствора **AgNO₃** и раствор **ZnSO₄**. Напишите уравнения электродных процессов и вычислите, сколько граммов цинка выделится на катоде за время, необходимое для химического превращения данного количества **AgNO₃**, если выход по току **Zn** составляет 75%.
5. *Количественные законы электролиза.* Ток последовательно проходит через ряд электролизеров, в которых содержатся водные растворы электролитов: а) **CuSO₄**; б) **NiCl₂**; Вычислите, какая масса металлов выделится на катодах, если известно, что у анода последнего электролизера выделилось 1,4 л хлора, измеренного при 20 °С и 102,5 кПа.

3 семестр

ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ ЭЛЕМЕНТОВ

1. Определение науки неорганической химии. Основные этапы развития неорганической химии. Неорганическая химия и химическая технология. Химическая промышленность. Проблемы экологии в связи с химизацией народного хозяйства. Роль и задачи неорганической химии в развитии смежных естественных наук.
2. *Происхождение и распространенность элементов в природе.*
3. Происхождение элементов. Происхождение элементов в рамках теории Большого взрыва. Классификация элементов по происхождению и устойчивости.
4. Распространенность элементов в космосе и на Земле. Распределение элементов на Земле (редкие и рассеянные элементы).

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

1. Простое вещество – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов Д.И. Менделеева
2. Кристаллохимическое строение простых веществ.
3. Основные принципы и способы получения простых веществ: физические (фракционная перегонка, дистилляция, обогащение отмывкой, флотацией, плавкой), и химические (восстановление водородом, металлотермия, карботермия, электролиз; гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия).
4. Общие физические и химические свойства металлов. Характерные и устойчивые степени окисления, их изменение в периоде и по группам Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Влияние комплексообразования и растворимости соединений на их химическую активность по отношению к водным растворам. Отношение металлов к окислителям: простым веществам – кислороду, водороду, азоту, галогенам, азоту; сложным веществам - воде, водным растворам щелочей, кислотам, смесям кислот.

БИНАРНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Номенклатура, классификация и получение. Факторы, определяющие свойства бинарных соединений (размер атомов, их электроотрицательность, характер химической связи) и закономерности их изменения.
2. Нестехиометрические соединения. Кристаллическая решетка и ее дефекты. Соединения элементов с водородом, оксиды, галогениды и др.

СЛОЖНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Классификация сложных соединений. Гидроксиды как характеристические соединения. Кислотно-основные свойства гидроксидов, амфотерность гидроксидов. Окислительно-восстановительные свойства гидроксидов.
2. Соли, классификация, термическая устойчивость, растворимость. Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот.

ХИМИЯ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ГРУПП ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Обзор свойств соединений s- элементов

1. О месте водорода в Периодической системе. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, получение и свойства. Применение водорода и его соединений.
2. Алгоритм общей характеристики элементов на примере s- элементов.
3. Строение атомов, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов. Характер 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.
4. Жесткость воды и способы ее устранения

Обзор свойств соединений p-элементов

1. Общая характеристика p- элементов. Строение атомов, возможные их 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 одготипных 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.
2. Водородные соединения p-элементов: номенклатура, получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Равновесие в растворе аммиака. Особенности поведения фтороводородной кислоты.
3. Оксиды p-элементов. Способы их получения. Изменение кислотно-основных свойств высших оксидов p-элементов по периодам и группам элементов: основания, амфолиты, кислоты, их получение.
4. Изменение кислотно - основных свойств гидроксидов по периодам и группам, а также в зависимости от степени окисления p-элементов, образующих два и большее число гидроксидов.
5. Окислительно – восстановительные свойства соединений p-элементов в низшей, промежуточной и высшей степени окисления, общие закономерности.
6. Применение простых веществ p- элементов и их соединений

Обзор свойств соединений d-элементов

1. Особенности электронного строения атомов d- элементов, их валентные состояния. Характер химической связи в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Влияние природы лигандов на стабилизацию степеней окисления d-элементов.
2. Оксиды d-элементов, способы их получения, свойства. Изменение кислотно–основных свойств оксидов в зависимости от степени окисления и положения d- элементов в ПС. Гидроксиды d- элементов, способы их получения. Изменение кислотно-основных свойств гидроксидов d- элементов. Важнейшие соединения d- элементов: галиды, сульфиды, карбиды, нитриды.
3. Обзор окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов, их изменение по периодам и группам. Влияние среды на протекание процессов. Применение d- элементов и их соединений.

Обзор свойств соединений f-элементов

1. Общая характеристика f-элементов и их соединений. Лантаноиды и актиноиды. Степени окисления. Нахождение в природе.
2. Общая характеристика солей, их гидролиз. Применение лантаноидов и актиноидов и их соединений.

Примерные вопросы и задания, включаемые в экзаменационные билеты

1. Происхождение элементов в рамках теории Большого взрыва. Классификация элементов по происхождению и устойчивости. Магические ядра атомов.
2. Распространенность элементов в космосе и на Земле. Кларки массовые и атомные. Закономерности в изменении кларков, обусловленные особенностями строения атомных ядер: правила Д.И. Менделеева, Г. Оддо, В. Гаркинса, В.И. Спицына.
3. Формы существования элементов на Земле. Нахождение в природе s-, p-, d- и f-элементов. Редкие и рассеянные элементы.
4. Элемент и простое вещество. Понятие об аллотропии и полиморфизме. Рассмотрите на примере фосфора, кислорода и диоксида кремния.
5. Основные принципы и способы получения простых веществ.
6. Характер химической связи в простых веществах. Граница Цинтля. Причина металлического типа связи у Sn, Pb, Bi, Po и ковалентного - у В.
7. Кристаллохимическое строение простых веществ. Правило Юм-Розери и исключения из него.
8. Бинарные химические соединения: определение, номенклатура, классификация.

9. Характеристические бинарные соединения. Правило формальной валентности. Составьте формулы характеристических соединений кремния с азотом, бромом, серой, кислородом, кальцием. Назовите эти соединения.
10. Классификация и номенклатура бинарных соединений по типу анионообразователя. Классы бинарных соединений. Недостатки такой классификации.
11. Классификация бинарных соединений по доминирующему типу химической связи. Химическая связь в бинарных соединениях и расположение компонентов относительно границы Цинтля.
12. Доминирующий тип химической связи и кристаллохимическое строение бинарных соединений.
13. Постоянство и переменность состава бинарных соединений. Дальтониды и бертоллиды.
14. Гидриды s-элементов: химическая связь, кристаллохимическое строение, получение, химические свойства.
15. Водородные соединения p-элементов III – VII групп ПС: термодинамическая устойчивость, растворимость в воде, кислотно-основные свойства как функция полярности связи Э-Н. Получение и применение.
16. Оксиды. Характеристические оксиды: получение, отношение к воде, кислотно-основные свойства. Рассмотрите на примере оксидов элементов IA и VA групп.
17. Классификация оксидов по доминирующему типу химической связи и по кристаллохимическому строению.
18. Кислотно-основные свойства характеристических оксидов и их изменение по периоду и группе в ПС. Объясните на примере оксидов элементов III периода и IVA-группы.
19. Классификация характеристических оксидов по отношению к воде.
20. Сложные химические соединения. Основания, кислоты и соли и недостатки такой классификации. Классификация по доминирующему типу химической связи.
21. Гидроксиды: классификация, характер и причины изменения кислотно-основных свойств в высших степенях окисления элементов по периодам и группам ПС. Рассмотрите на примере характеристических гидроксидов элементов III периода и IIIA группы.
22. Мета- и ортоформы кислородсодержащих кислот. Характер и причины изменения формы существования кислотных гидроксидов. Рассмотрите на примере кислотных гидроксидов p-элементов III – VII групп.
23. Изменение устойчивой степени окисления элементов в главных и побочных подгруппах ПС. Отношение металлов к воде. Рассмотрите на примере взаимодействия с Na, Mg, Al, и Cu.
24. Действие концентрированной азотной кислоты на металлы. Рассмотрите на примере взаимодействия с Fe, Sn, Cu и Au. Объясните, почему золото не растворяется в HNO_3 и растворяется в ее смеси с HCl.
25. Количественные характеристики химической активности металлов в: а) газовой фазе; б) растворе. Приведите их значения для лития и калия и объясните различную последовательность расположения этих металлов в ряду активности и в периодической системе.
26. Отношение металлов к кислороду. Рассмотрите на конкретных примерах. Подтвердите термодинамическим расчетом, что образование пероксида натрия из простых веществ при 298,15 К в закрытой системе более вероятно, чем образование оксида и надпероксида натрия.
27. Действие разбавленной азотной кислоты на металлы. Приведите общую схему взаимодействия.
28. Кислоты как слабые и сильные окислители. Принципиальное сходство и различие действия на металлы концентрированной серной и азотной кислоты любой концентрации
29. Отношение металлов к водным растворам щелочей.
30. Отношение металлов к галогенам.
31. Отношение металлов к водороду. При комнатных условиях (18 °С, 1·10⁵Па) один объем палладия адсорбирует 850 объемов водорода. Водород находится в Pd в атомарном состоянии, но в вакууме выделяется вновь в виде молекул. Вычислите: а) формульное количество вещества (моль) и массу (г) водорода, содержащегося в 100 г металла; б) число атомов водорода, приходящееся на 100 атомов Pd; в) объем (л) газа, который можно получить при его полном выделении в вакууме из 1 моль Pd в указанных условиях. Плотность Pd равна 12,02 г/см³.
32. Отношение металлов к азоту. Вычислите массу нитрида лития, образовавшегося в результате взаимодействия 4,9 г Li с 2,74 л N₂ при температуре 40 °С и давлении 95 кПа.
33. Принципиальное отличие действия разбавленной и концентрированной серной кислоты на металлы.
34. Общая характеристика s-элементов: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
35. Получение, физические и химические свойства простых веществ s-элементов: отношение к воде, водным растворам щелочей, кислотам слабым и сильным окислителям.
36. Жесткость воды: определение, единицы жесткости, классификация воды по единицам жесткости. Временная, постоянная, и общая жесткость воды.
37. Жесткость воды и способы ее устранения. Вычислите временную, постоянную и общую жесткость воды, если: а) на титрование 200 мл воды израсходовано 7,6 мл 0,05 н раствора Тр Б; в) на титрование

- 100 мл воды израсходовано 1,5 мл раствора соляной кислоты. Сколько г соды необходимо прибавить к 2 м³ этой воды, чтобы устранить ее жесткость?
38. Общая характеристика p-элементов III группы: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые и устойчивые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
 39. Получение, физические и химические свойства простых веществ p-элементов III группы: отношение к воде, водным растворам щелочей, кислотам слабым и сильным окислителям. Рассмотрите на примере бора, алюминия и таллия.
 40. Гидроксиды бора: орто-, мета- и тетраборная кислоты. Получение, устойчивость, кислотно-основные свойства. Устойчивость солей.
 41. Общая характеристика p-элементов IV группы: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые и устойчивые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
 42. Получение, физические и химические свойства простых веществ p-элементов IV группы. Рассмотрите на примере кремния, олова и свинца. Аллотропные модификации углерода и олова.
 43. Диоксид углерода: строение, получение, химические свойства. Угольная кислота и ее соли.
 44. Окислительно-восстановительные свойства соединений Sn и Pb в степени окисления +2 и +4. К какому классу соединений относятся Pb₂O₃ Pb₃O₄? Изобразите графически их формулы. Составьте уравнения реакций сурика с: а) разбавленной азотной кислотой; б) раствором KI в сернокислой среде.
 45. Общая характеристика p-элементов V группы: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые и устойчивые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
 46. Получение, физические и химические свойства простых веществ p-элементов V группы. Рассмотрите на примере фосфора, мышьяка и висмута. Аллотропные модификации фосфора.
 47. Химические свойства простых веществ p-элементов V группы: отношение к воде, водным растворам щелочей, кислотам слабым и сильным окислителям. Рассмотрите на примере фосфора и висмута.
 48. Нитриты и нитраты: окислительно-восстановительные свойства. Термическая устойчивость нитратов.
 49. Общая характеристика p-элементов VI группы: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые и устойчивые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
 50. Получение, физические и химические свойства простых веществ p-элементов VI группы. Аллотропные модификации кислорода и серы. Области применения простых веществ.
 51. Гидролиз и окислительно-восстановительные свойства сульфидов и сульфитов.
 52. Пероксид водорода. Строение молекулы, получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Надкислоты.
 53. Азотистая и азотная кислоты: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
 54. Серная кислота: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
 55. Общая характеристика p-элементов VII группы: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые и устойчивые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
 56. Получение, физические и химические свойства простых веществ p-элементов VII группы.
 57. Водородные соединения галогенов: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства
 58. Кислородсодержащие кислоты хлора: характер и причины изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.
 59. d-элементы Периодической системы: расположение, электронное строение атомов, характерные и устойчивые степени окисления, способность к комплексообразованию.
 60. Кислотно-основные свойства гидроксидов и окислительно-восстановительные свойства солей хрома (II, III, VI) и их изменение с увеличением степени окисления хрома. Устойчивость хроматов и бихроматов в разных средах.
 61. Устойчивость и окислительно-восстановительные свойства перманганата калия в разных средах.
 62. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксидов элементов подгруппы железа в степени окисления +2 и +3.
 63. Получение, физические и химические свойства простых веществ d-элементов I группы: отношение к кислороду, воде, водным растворам кислот и щелочей.
 64. Получение, физические и химические свойства простых веществ d-элементов II группы: отношение к кислороду, воде, водным растворам кислот и щелочей.
 65. Получение, физические и химические свойства простых веществ d-элементов VI группы: отношение к кислороду, воде, водным растворам кислот и щелочей.
 66. Получение, физические и химические свойства простых веществ d-элементов VII группы: отношение к кислороду, воде, водным растворам кислот и щелочей.

67. Стабилизация степени окисления элемента за счет комплексообразования. Расставьте коэффициенты в реакциях, идущих по схеме:

а) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$; б) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{KOH}$. На основании $\Delta\varphi^0$ реакций, рассчитайте $\Delta G^0(298 \text{ K})$ и сравните термодинамическую вероятность окисления Fe^{2+} в Fe^{3+} в случае реакций а и б.

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 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, 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 оформление 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 реферат не предусмотрен.

7.7. 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 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 должен выполнить по графику все лабораторные работы, указанные в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студентам в начале 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 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;
- 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 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 проставкой даты. Работа считается зачтенной, 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.

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.

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!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Индивидуальные задания в виде двух контрольных работ студентами выполняется по учебному изданию «Общая и неорганическая химия: Методические указания, программа, элементы теории, вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов-заочников химико-технологических специальностей вузов/И.Л.Шиманович.-М.;Высш.шк., 1990.-159 с.:ил.»

Решение задач и ответы на теоретические вопросы должны быть коротко, но четко обоснованы, за исключением тех случаев, когда по существу вопроса такая мотивировка не требуется, например, когда нужно составить электронную форму атома или написать уравнение химической реакции.

Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена, в конце работы необходимо представить список используемой литературы, работа должна быть подписана студентом и представлена в институт на рецензирование.

Если контрольная работа не зачтена, ее нужно выполнить повторно в соответствии с указанием рецензента. Исправления следует выполнять в конце тетради.

Таблица вариантов заданий контрольной работы приведена в конце пособия. Работа, выполненная не по своему варианту, преподавателем не рецензируется и не засчитывается, как сданная.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса ОиНХ. Каждый студент за первый семестр изучения дисциплины должен выполнить согласно календарному плану 6 лабораторных работ, за второй семестр изучения дисциплины – 4 лабораторные работы. 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.

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 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
О-1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. СПб. Изд-во «Лань». 2014. - 752с	ЭБС. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/50684	Да
О-2. Практикум по общей химии: Учеб.пособие /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2008. 261 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=75	Да

О-3. Практикум по неорганической химии. Учеб.пособие /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2000. 164 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
--	--------------------	----

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1 Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учеб. пособ. / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Рабинович, Х. М. Рубина. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 240 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. М.Х.Карапетьянц, С.И.Дракин. Общая и неорганическая химия. Учебник для вузов. М., Химия, 1994.- 592 с. 398	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Лидин Р.Л., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Задачи по неорганической химии. Учеб. пособие для хим.-технол. вузов М., Высш. школа. 1990. - 319 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Методические указания и варианты контрольной работы по общей и неорганической химии для студентов дневного отделения направления подготовки – Химическая технология: Методические указания /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева,Новомосковск, 2005. 44 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=243	
Д-5. Простое вещество: Методические указания /Под редакцией канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; РХТУ им.Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т.; Сост. Кириченко Э.А., Новомосковск, 2000, 48 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=243	
Д-6. Бинарные соединения: Методические указания /Под редакцией канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; РХТУ им.Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т.; Сост. Кириченко Э.А., Новомосковск, 2003, 93 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=243	
Д-7. Биологическое и токсическое действие химических элементов и их неорганических соединений на организм человека.: Учеб.пособие /Под ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной. НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковск, 1999, 96 с	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=243	
Д-8 Общая и неорганическая химия: Методические указания, программа, элементы теории, вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов-заочников химико-технологических специальностей вузов/И.Л.Шиманович.-М.;Высш.шк., 1990.-159 с.:ил.	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. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=175>
2. Библиотека НИ РХТУ
http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/book/50684>
(ЭБС «Издательство «Лань», договор № 616/2016 от 26.09.2016г.)

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
Большая химическая аудитория им. Э.А.Кириченко № 150 г. Новомосковск, ул. 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) Количество посадочных мест <u>120</u>	приспособлено
Учебная лаборатория № 267 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Количество посадочных мест <u>32</u>	приспособлено
Учебная лаборатория № 269 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Количество посадочных мест <u>32</u>	
Аудитория для самостоятельной работы № 268 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	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. Принтер. Комплект учебной мебели, меловая доска. Количество посадочных мест <u>15</u>	приспособлено

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, экран.

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. Операционная система MS Windows 7 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 к разделам лекционного курса; альбомы с основными физико-химическими характеристиками и молекулярными параметрами веществ.

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.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы минералов и образцов продукции химической промышленности.

АННОТАЦИЯ

**рабочей программы дисциплины
Б1.Б.09 «Общая и неорганическая химия»**

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 11 з.е., 396 час. (1 семестр – 7 з.е., 252 часа; 2 семестр – 4 з.е., 144 часа).

Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах, во 2 и 3 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ОПОП – Б1.Б.09. Дисциплина дополняет и расширяет знания следующих дисциплин: математика, физика, химия. Изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ОПОП: Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах неорганических соединений и их свойствах;
- изучение основных естественнонаучных законов и механизмов химических процессов, протекающих в окружающем мире.

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.

1. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<i>1 семестр</i>		
1.	<i>«Химия как наука. Строение вещества»</i>	<p>Основные законы и понятия химии Введение. Химия как раздел естествознания – наука о веществах и их превращениях. Основные понятия в химии: атом, химический элемент, изотопный состав атомов, молекула, простые и сложные вещества. Аллотропия. Атомная и молекулярная масса Моля. Фундаментальные и частные законы. Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро, уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Строение атома. Строение атомов и систематика химических элементов. Квантово - механическая модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Правила и порядок формирования электронных оболочек многоэлектронных атомов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодические и неперіодические свойства элементов и их соединений. Общенаучное и философское значение закона Д.И. Менделеева.</p> <p>Химическая связь. Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Ионная химическая связь. Общие свойства соединений с ионной связью. Металлическая связь и свойства металлов. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.</p>
2	<i>Основные закономерности протекания химических реакций</i>	<p>Основы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических процессов. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтальпия образования. Термохимические законы. Закон Гесса и его следствия. Энтропия и ее изменение в химических процессах и фазовых переходах.</p>

		<p>Энергия Гиббса – критерий, определяющий направленность протекания химических процессов.</p> <p>Химическая кинетика и химическое равновесие. Понятие о скорости химических процессов. Закон действия масс. Константа скорости. Зависимость скорости реакции от температуры. Катализаторы. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и изменение энергии Гиббса. Принцип Ле Шателье-Вант-Гоффа - Брауна.</p>
3	<i>Растворы и другие дисперсные системы</i>	<p>Состав и способы выражения состава растворов. Растворимость. Водные растворы электролитов. Свойства растворов электролитов, их электропроводность. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ионные реакции обмена в растворах электролитов. Вода как слабый электролит. Водородный показатель среды.</p>
4	<i>Электрохимические процессы</i>	<p>Гетерогенные окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электродном потенциале. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений и выводы из него. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Коррозия металлов, ее виды. Способы защиты металлов и сплавов от коррозии.</p>
5	<i>Специальные разделы химии</i>	<p>Химия металлов. Зависимость химических свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и в ряду стандартных электродных потенциалов. Отношение металлов к окислителям - простым веществам, воде, водным растворам щелочей и кислот, смесям кислот.</p>
2 семестр		
1	<i>Введение в химию элементов. Происхождение и распространённость элементов в природе</i>	<p>Определение науки неорганической химии. Основные этапы развития неорганической химии. Неорганическая химия и химическая технология. Химическая промышленность. Проблемы экологии в связи с химизацией народного хозяйства. Роль и задачи неорганической химии в развитии смежных естественных наук.</p> <p>Теория Большого взрыва. Образование элементов: образование ядер, атомов элементов. Различия в распространённости элементов и их причина. Распределение элементов на Земле (редкие и рассеянные элементы).</p>
2	<i>Простое вещество</i>	<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>
3	<i>Бинарные и сложные химические соединения</i>	<p>Номенклатура, классификация и получение. 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>
4	<i>Химия соединений элементов групп ПС элементов Д.И. Менделеева. Свойства соединений s-элементов</i>	<p>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>Алгоритм общей характеристики элементов на примере s- элементов. Строение атомов, 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.</p>
5	<i>Свойства соединений d-элементов»</i>	<p>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</p>

		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.
6	<i>Свойства соединений p-элементов</i>	Общая характеристика. Общая характеристика p-элементов. Строение атомов, Возможные их 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. Значимость 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.
7	<i>Обзор свойств соединений f-элементов</i>	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. 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.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);
- 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 (ОПК-3).

Этап освоения: начальный

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: - теории происхождения, основные законы и правила распространенности элементов в природе; - 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. Уметь: - использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач - Владеть: - навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений
ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов	Знать: - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах

	<p>и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p>	<p>электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений.</p> <p>- основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач</p> <p>Уметь:</p> <p>- 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</p> <p>- использовать основные элементарные методы химического исследования простых и сложных веществ при решении экспериментальных задач</p> <p>Владеть:</p> <p>- 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</p> <p>- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования химических соединений</p> <p>- навыками обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов</p>
--	--	---

Перечень индивидуальных заданий (вопросов для самостоятельной работы студента)

1. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева

- 1.1. Определите длину волны α -частицы массой $6,64 \cdot 10^{-27}$ кг, перемещающейся со скоростью $1 \cdot 10^4$ м/с. Сравните диапазон рентгеновского излучения ($10^{-1} — 10^{-3}$) нм с полученным результатом.
- 1.2. Какова погрешность в определении координаты протона Δx , движущегося со скоростью $2 \cdot 10^4$ м/с, если погрешность в определении его скорости составляет 2%, а масса протона равна $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг. Сравните полученный результат с размерами радиусов атомов.
- 1.3. Выделяется или поглощается энергия при переходе электрона атома водорода с третьего энергетического уровня ($n = 3$) на первый уровень ($n = 1$)?
- 1.4. Укажите число атомных орбиталей на: а) s-подуровне, б) p-подуровне, в) f-подуровне, г) d-подуровне и определите максимальное число электронов на каждом из подуровней.
- 1.5. Каково максимальное число ориентации d-орбиталей в пространстве? Различаются ли энергии d-орбиталей?
- 1.6. Возможно ли нахождение электрона в атоме водорода в возбужденном состоянии на f-подуровне? Если «да», то при каком значении n ?
- 1.7. Возможно ли наличие в атоме двух электронов с одинаковыми значениями трех квантовых чисел: n , m_l и m_s ? Приведите примеры.
- 1.8. Покажите графически распределение электронов в атомах с конфигурацией d^3 в основном состоянии. Определите суммарное значение m_s трех электронов.
- 1.9. Покажите графически распределение электронов в атомах на f-подуровне с конфигурацией f^7 в основном состоянии. Какое правило использовалось для ответа?
- 1.10. Атом какого элемента в основном состоянии имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$? Определите общее число энергетических уровней и подуровней, занимаемых электронами в данном атоме.
- 1.11. Запишите электронную конфигурацию атома ванадия (V) в основном состоянии и все квантовые числа его неспаренных электронов. Сколько свободных d-орбиталей содержится на предвнешнем энергетическом уровне?
- 1.12. Напишите краткую электронную конфигурацию атомов кремния (Si) и свинца (Pb). Являются ли они аналогами электронной структуры?
- 1.13. Укажите номер подгруппы атомов элементов, у которых электронная конфигурация внешнего уровня и незавершенного предвнешнего подуровня $(n - 1)d^2 ns^2$.
- 1.14. Перечислите элементы, атомы которых завершают формирование K- и L-оболочек. К какой подгруппе и почему относятся эти элементы?
- 1.15. Назовите элемент, атомы которого на энергетическом уровне с $n = 5$ имеют девять электронов. Перечислите аналоги электронной структуры этого элемента.
- 1.16. Объясните, какая из двух электронных конфигураций атома бора (B): первая — $1s^2 2s^1 2p^2$ или вторая — $1s^2 2s^2 2p^1$ соответствует основному состоянию? Покажите графически распределение электронов по атомным орбиталам.
- 1.17. Каким элементом s, p, d или f является лантан (La)? Ответ объясните.
- 1.18. Назовите номер периода ПСЭ, в котором располагаются элементы с 4d-формирующими электронами. Каково общее число 4d-элементов?
- 1.19. Запишите электронную конфигурацию атомов элементов № 24 и № 34. Почему они расположены в одном периоде (каком?) и одной группе (какой?)
- 1.20. Почему в VII группе ПСЭ объединены атомы элементов неметаллов — галогенов (A-подгруппа) и атомы элементов с характерными металлическими свойствами (B-подгруппа)?
- 1.21. У атомов элементов II B-подгруппы (Cu, Ag, Au) наблюдается явление «провала» электрона. Запишите общую сокращенную электронную формулу атомов этих элементов без «провала» и с «провалом» электрона; чем обусловлен этот эффект?
- 1.22. Что понимают под процессом ионизации данного атома? Затрачивается или поглощается энергия при образовании положительных ионов? Приведите примеры.
- 1.23. Почему атомы типичных металлов (приведите примеры) обладают малыми значениями первой энергии ионизации?
- 1.24. Атомы какого из элементов VIA-подгруппы в большей степени проявляют восстановительные свойства по отношению к фтору?
- 1.25. У атомов какого из элементов — хрома (Cr) или селена (Se) в большей степени выражены металлические свойства? При взаимодействии атомов хрома и селена какой из них проявляет восстановительные свойства?
- 1.26. Напишите электронные конфигурации ионов Ba^{2+} и La^{3+} . Почему атомы элементов бария и лантана являются сильными восстановителями?

- 1.27. Напишите электронные конфигурации ионов Se^{2-} и Se^{6+} . Почему для селена характерны как окислительные, так и восстановительные свойства?
- 1.28. Какой из атомов — хлор или йод является окислителем при образовании молекулы ICl из атомов? У какого из этих атомов сильнее выражена способность притягивать к себе электроны?
- 1.29. На основании электронного строения атома брома (Br) определите число электронов, которые могут принимать участие в процессе окисления и восстановления этого атома. Приведите примеры атомов элементов VA-подгруппы окислителей и восстановителей по отношению к бромю.
- 1.30. Запишите электронную конфигурацию двухзарядного отрицательного иона селена (Se^{2-}). Изменяется ли и как радиус отрицательного иона селена по сравнению с нейтральным атомом селена?
- 1.31. Запишите электронную конфигурацию двухзарядного положительного иона марганца (Mn^{2+}) и четырехзарядного (Mn^{4+}). Как соотносятся энергии ионизации у этих ионов и их ионные радиусы?
- 1.32. Увеличиваются или уменьшаются значения энергии сродства к электрону у атомов элементов VIIA-подгруппы от фтора к астату?
- 1.33. Может ли и почему азот (N) быть окислителем по отношению к хлору (Cl)?

МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ

Ответьте на следующие вопросы (см. табл.):

- 1) запишите краткую электронную конфигурацию по порядковому номеру в ПСЭ;
- 2) укажите квантовые числа формирующего электрона для элемента с символом;
- 3) назовите аналоги электронной структуры элемента по формирующему электрону;
- 4) какова окислительно-восстановительная способность относительно водорода (H) атомов элемента (для ответа рекомендуется использовать таблицу относительной электроотрицательности элементов)

Таблица исходных данных

Номер варианта	Вопрос			
	1	2	3	4
1	2	Pt	$5p^6$	F
2	54	Fe	$4f^7$	Ba
3	77	Xe	$2s^1$	La
4	12	Eu	$3d^6$	Te
5	23	Ku	$6p^1$	Be
6	18	Ti	$4s^2$	S
7	14	He	$5d^1$	Se
8	83	Fr	$2p^2$	Mn
9	38	Mn	$5f^{14}$	Mg
10	56	Am	$4f^9$	Cl
11	89	Re	$6s^2$	C
12	53	Zr	$2p^3$	Sr
13	86	Ba	$3d^2$	Te
14	5	Ce	$6s^1$	Cr
15	3	Gd	$6p^5$	N
16	85	Li	$3d^{10}$	I
17	46	Ca	$2p^4$	Y
18	33	U	$7s^2$	Hf
19	31	Mo	$5f^7$	Rb
20	20	Po	$4d^9$	Tl
21	50	Na	$2p^6$	W
22	17	Nb	$3s^1$	B
23	21	Ge	$3d^8$	K
24	36	Ra	$5d^4$	O
25	27	Rb	$6p^1$	Lu
26	48	At	$4d^7$	Ca
27	4	Rh	$3s^2$	Br
28	10	Be	$4f^{14}$	Al
29	88	Te	$2p^2$	As
30	82	Cs	$5d^6$	Si

2. Химическая связь

- 2.1. Напишите электронные конфигурации основных и возбужденных состояний атомов фтора, астата, аргона.
- 2.2. Определите все валентные состояния атомов марганца и вольфрама.

- 2.3. Объясните, почему максимальная валентность фосфора может быть равной пяти, а у азота такое валентное состояние отсутствует?
- 2.4. Что является причиной образования любой химической связи? Каким энергетическим эффектом сопровождается этот процесс?
- 2.5. Может ли длина связи быть равной сумме радиусов двух атомов, которые ее образуют?
- 2.6. Как влияет размер атомов на длину и энергию образующейся между ними связи?
- 2.7. При каких условиях образуются π - и δ -связи?
- 2.8. Какая из связей: $\text{Ca} - \text{H}$, $\text{C} - \text{S}$, $\text{O} - \text{Cl}$ — является наиболее полярной? К какому из атомов смещено молекулярное электронное облако?
- 2.9. Какой тип связей формируется в галогенидах щелочных металлов?
- 2.10. Почему молекула Cl_2 неполярна, а ICl полярна?
- 2.11. Как влияет увеличение кратности связи на ее энергию и длину?
- 2.12. Объясните донорно-акцепторный механизм образования ко-валентной связи на примере иона фосфония PH_4^+ .
- 2.13. Почему использование гибридных орбиталей предпочтительнее, чем обычных (негибридизированных) орбиталей при образовании химических связей?
- 2.14. Определите взаимосвязь между такими параметрами, как направленность связи и гибридизация орбиталей, направленность связи и валентный угол, энергия связи и полярность, энергия связи и гибридизация.
- 2.15. Каково взаимное расположение электронных облаков при sp^2 -гибридизации? Приведите примеры соединений с таким типом гибридизации. Какова пространственная структура молекул этих веществ?
- 2.16. Какие гибридные облака атома углерода участвуют в образовании химической связи в молекулах CCl_4 , CO_2 ?
- 2.17. Молекула хлорида бора BCl_3 имеет плоскую структуру, а хлорида азота NCl_3 — пирамидальную. Чем объясняется такое различие?
- 2.18. Молекула TiF_4 имеет тетраэдрическую структуру. Предскажите тип гибридизации валентных орбиталей титана.
- 2.19. Молекула NF_3 представляет собой тригональную пирамиду с атомом азота в вершине, угол $\text{F} - \text{N} - \text{F}$ равен 103° . Каково состояние гибридизации орбиталей атома азота?
- 2.20. В молекулах CH_4 , NH_3 и H_2O валентные орбитали атомов C , N и O находятся в состоянии sp^3 -гибридизации, однако углы между связями не равны: в CH_4 $109,3^\circ$, в NH_3 $107,3^\circ$ и в H_2O 105° . Как это объяснить?
- 2.21. Углы между связями в гидридах элементов V группы изменяются в такой последовательности: в NH_3 $107,3^\circ$; в PH_3 $93,3^\circ$; в AsH_3 $91,8^\circ$; в SbH_3 $91,3^\circ$. Как объяснить резкое различие значений углов у молекул NH_3 и PH_3 ? Чем объясняется уменьшение углов при переходе вниз по подгруппе элементов?
- 2.22. Дипольный момент молекулы HCN равен $2,9D$. Вычислите длину диполя.
- 2.23. Дипольные моменты молекул NH_3 и H_2O равны соответственно $1,45$ и $1,84D$. Вычислите длину диполя и определите, в какой молекуле связь более полярна.
- 2.24. Как классифицируются молекулярные орбитали по их энергии и симметрии?

МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1:

- покажите распределение валентных электронов по орбиталям для каждого атома в рассматриваемых молекулах;
- определите механизм образования связи и ее вид;
- определите полярность связи;
- укажите, имеет ли место гибридизация, ее тип;
- покажите геометрическую структуру молекул;
- определите полярность молекул.

Задача 2:

- напишите электронные формулы атомов, образующих данную молекулу;

Таблица исходных данных

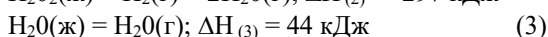
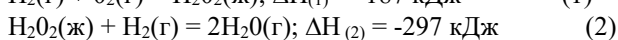
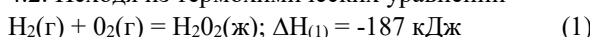
Номер варианта	Задача 1	Задача 2	Номер варианта	Задача 1	Задача 2
1	H_2S ; TeF_6	Cl_2 ; LiBr	11	Br_2 ; SnR_4	F_2 ; LiCl
2	AlBr_3 ; H_2Te	Li_2 ; SiC	12	PF_5 ; BeH_2	F_2 ; PN
3	GeH_4 ; AsH_3	C^{+2} ; HF	13	MgF_2 ; SF_6	Se_2 ; IBr
4	GaI_3 ; HCl	Cs^{+2} ; ICl	14	H_2Te ; CF_4	Te^{+2} ; IH
5	BeBr_2 ; SbBr_3	Se^{+2} ; NO	15	BI_3 ; H_2O	Xe^{+2} ; CN^-
6	SeF_6 ; FeF_2	F_2 ; NS^+	16	HBr ; SiF_4	Sn_2 ; TiF
7	SClF_5 ; LiH	P^{+2} ; CN	17	HF ; AsF_5	Na_2 ; IF
8	SiCl_2 ; GaBr_3	Br_2 ; CS	18	GeCl_2 ; AlF_3	Tl_2 ; NS

9	PbCl ₄ ; PbCl ₂	SI; CN*	19	SbCl ₅ ; SnH ₂	Cs ₂ ; LiF
10	SiCl ₄ ; FeCl ₂	C ₂ ; NO-	20	BBr ₃ ; PbCl ₂	Ga ₂ ; HHe
21	SnCl ₄ ; NiCl ₂	Rb ₂ ; OF	27	Sbl ₁ ; Gal	Po ₂ ; CO ⁺
22	CCl ₄ ; H ₂ O	Si ₂ ; CO	28	PH ₃ ; CH ₄	At ₂ ; CS ⁺
23	PCl ₃ ; NBr ₃	Cl ₂ ; HCl	29	NH ₃ ; GaI ₃	Kr ⁺ ₂ ; LiH
24	AsBr ₃ ; SBr ₆	[^] Na ⁺ ₂ ; BrF	30	OF ₂ ; BC ₁₃	Fl; SeO
25	SO ₂ ; CoCl ₂	P ⁺ ₂ ; Ba	31	PCl ₃ ; NCl ₃	O ₂ ; BO
26	CO ₂ ; GeI ₄	P ₂ ; ClO	32	GaBr ₃ ; PCl ₃ O	N ₂ ; NO ⁺

3-4. Энергетика и направление химических процессов. Химическое равновесие.

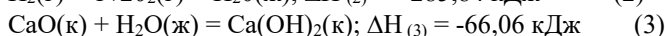
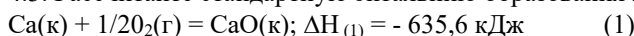
4.1. Известно, что стандартные теплоты образования $\Delta H_{\text{MnO}(k)} = -384,93$ кДж/моль; $\Delta H_{\text{Mn}_2\text{O}_3(k)} = -959,81$ кДж/моль; $\Delta H_{\text{MnO}_2} = -519,65$ кДж/моль. Какой из трех оксидов марганца является наиболее устойчивым? Запишите уравнения реакций, тепловые эффекты которых в стандартном состоянии соответствуют стандартной теплоте образования соответствующего оксида.

4.2. Исходя из термохимических уравнений

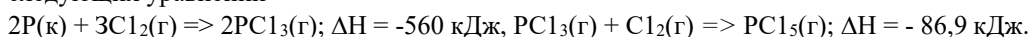


рассчитайте значение стандартной энтальпии реакции образования $\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$: $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$

4.3. Рассчитайте стандартную энтальпию образования $\Delta H_{298} \text{ Ca}(\text{OH})_2$, исходя из термохимических уравнений

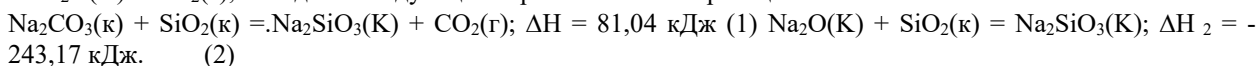


4.4. Рассчитайте стандартную энтальпию образования газообразного пентахлорида фосфора, исходя из следующих уравнений



Какой термохимический закон вы использовали?

4.5. Рассчитайте количество теплоты, которое потребуется для разложения 1 кг карбоната натрия $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{К}) = \text{Na}_2\text{O}(\text{К}) + \text{CO}_2(\text{г})$, исходя из следующих термохимических реакций:



4.6. Теплоты растворения и гидратации CuSO_4 составляют соответственно — 66,1 кДж/моль и — 77,8 кДж/моль. Рассчитайте теплоту растворения кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

4.7. Теплоты растворения SrCl_2 и $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ составляют соответственно — 47,7 кДж/моль и 31 кДж/моль.

Рассчитайте теплоту гидратации SrCl_2 .

4.8. Рассчитайте энтальпию перехода ромбической серы в моноклинную по энтальпиям сгорания ромбической (- 296,53 кДж/моль) и моноклинной (- 296,86 кДж/моль) серы.

4.9. Рассчитайте ΔH^0 энтальпию образования H_2O_2 (ж), если теплота разложения $\text{H}_2\text{O}_2(\text{ж}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + \text{V}_2\text{O}_2(\text{г})$ составляет — 98,03 кДж/моль.

4.10. При разложении хлората калия $\text{KClO}_3(\text{к}) \rightarrow \text{KCl}(\text{к}) + 1,5\text{O}_2(\text{г})$ образовался кислород объемом 4,48 л (н.у.). Какое количество теплоты выделилось при этом?

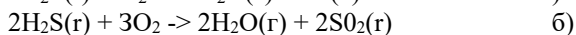
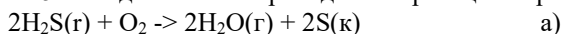
4.11. При полном сгорании этилена $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (ж) выделилось 6226 кДж. Рассчитайте объем вступившего в реакцию кислорода (н.у.).

4.12. Сколько теплоты выделится при сгорании бензола массой 20 г?

4.13. При сгорании фосфора массой 9,3 г выделяется 229,5 кДж теплоты. Рассчитайте стандартную теплоту образования оксида фосфора (V).

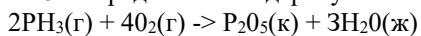
4.14. Определите стандартную энтальпию реакции восстановления оксида хрома (III) алюминием.

4.15. В ходе какой из приведенных реакций горения H_2S выделяется больше теплоты



при условии, что все вещества находятся в стандартном состоянии?

4.16. Определите стандартную энтальпию образования фосфина $\text{PH}_3(\text{г})$ исходя из уравнения:



если $\Delta H = -2360$ кДж, $\Delta H_{\text{P}_2\text{O}_5(\text{к})} = -1546,6$ кДж/моль.

4.17. Определите стандартную теплоту образования оксида меди (II), зная, что при восстановлении 40 г SiO углем выделяется CO и поглощается 27,4 кДж.

4.18. При взаимодействии железа массой 21 г с серой выделилось 36,54 кДж. Рассчитайте стандартную теплоту образования сульфида железа (II).

- 4.19. Рассчитайте стандартную теплоту сгорания этилена по известным стандартным теплотам образования C_2H_4 , CO_2 и H_2O (ж).
- 4.20. Рассчитайте энтропию реакций $H_2O(g) = H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ и $CaO(k) + CO_2 = CaCO_3(k)$
В какой из реакций знак изменения энтропии способствует самопроизвольному протеканию процесса.
- 4.21. Рассчитайте стандартную энтропию оксида железа (III), если известна энтропия реакции
 $4FeO(k) + O_2(g) = 2Fe_2O_3(k)$; $\Delta H_{x.p} = -259$ Дж/К.
- 4.22. Изменение энтропии в реакции $2Mg(NO_3)_2(r) = 2MgO(r) + 4NO_2(g) + O_2(g)$ равно 891 Дж/К; изменение энтальпии в этой реакции равно + 510 кДж. Рассчитайте стандартные энтальпию $Mg(NO_3)_2$ и энтропию $S^\circ Mg(NO_3)_2$. Какой из факторов — энтальпийный или энтропийный — способствует самопроизвольному протеканию процесса?
- 4.23. Рассчитайте стандартные энтропии следующих химических реакций:
 $Al_2(8O_4)з(к) = Al_2O_3(к) + 3SO_3(г)$ (1)
 $2H_2O_2(ж) = 2H_2O(ж) + O_2(г)$ (2)
 $2Al_2O_3(к) + 6SO_2(г) + 3O_2(г) = 2Al_2(8O_4)з(к)$ (3)
- 4.24. Стандартная энтропия реакции $2ZnS(к) + 3O_2(г) = 2ZnO(к) + 2SO_3(г)$ $\Delta H_{x.p} = -147$ Дж/К. Рассчитайте стандартную энтропию ZnS , $\Delta H_{298, ZnS}$ - Сравните полученное значение со справочными данными.
- 4.25. Рассчитайте энтальпийный и энтропийный факторы процесса, при условии, что все вещества находятся в стандартном состоянии $H_2S + Cl_2 = 2HCl + S(к)$. Какой из рассчитанных факторов будет способствовать самопроизвольному течению реакции в прямом направлении.
- 4.26. Рассчитайте стандартную энтропию реакции образования оксида железа (III) из простых веществ по реакции
 $4Fe(к) + 3O_2(г) = 2Fe_2O_3(к)$ используя следующие данные:
 $2Fe(к) + O_2(г) = 2FeO(к)$; $\Delta H_{(1)} = -145$ Дж/К, (1)
 $4FeO(к) + O_2(г) = 2Fe_2O_3(к)$; $\Delta H_{(2)} = -259$ Дж/К. (2)
- 4.27. Не производя вычислений, укажите для каких из перечисленных реакций изменение энтропии способствует самопроизвольному протеканию реакций
 $CaSO_4(к) + CO_2(г) = CaCO_3(к) + SO_3(г)$
- 4.28. Рассчитайте AG°_{298} системы $Me_2O(к) + H_2O(ж) = 2MeOH(к)$ для металлов Li, Na и K. На основании этого сделайте вывод об изменении основных свойств оксидов этих металлов.
- 4.29. Исходя из реакции $SiO_2(к) + 2NaOH(p-p) = Na_2SiO_3(к) + H_2O(ж)$ ответьте, можно ли выпаривать щелочь в стеклянном сосуде, если $\Delta H_{NaOH} = -419,5$ кДж/моль, $\Delta H^\circ = 1427,8$ кДж/моль.
- 4.30. Можно ли использовать при стандартных состояниях всех веществ нижеприведенную реакцию для получения аммиака $NH_4Cl(к) + NaOH(к) = NaCl(к) + H_2O(г) + NH_3(г)$
- 4.31. В какую сторону будет протекать процесс $2NO_2 = 2NO + O_2$ при 500 К и стандартных состояниях всех веществ.
- 4.32. Определите температуру, при которой возможен процесс разложения карбоната кальция $CaCO_3(к) \rightarrow CaO(к) + CO_2(г)$ при стандартных состояниях всех веществ.
- 4.33. Возможен ли процесс разложения хлорида аммония при 298 К $NH_4Cl(к) \rightarrow NH_3(г) + HCl(г)$
а) при стандартном состоянии всех веществ; б) при начальных парциальных давлениях $p_{NH_3} = p_{HCl} = 0,01$.
- 4.32. Не производя вычислений, укажите знак изменения энтропии и оцените возможность самопроизвольного протекания следующих реакций из стандартного состояния
 $2N_2(г) + O_2(г) = 2N_2O(г)$; $\Delta_f^\circ_{298} = 163,02$ кДж (1)
 $N_2(г) + 2O_2(г) = 2NO_2(г)$; $\Delta_f^\circ_{298} = 67,64$ кДж (2)
 $NH_4NO_3(к) = N_2O(г) + 2H_2O(г)$; $\Delta_f^\circ_{298} = -36,69$ кДж (3)
- 4.33. Определите область температуры, в которой возможен самопроизвольный процесс при стандартном состоянии всех веществ
 $H_2S + Cl_2 = 2HCl + 8(к)$
- 4.34. При какой температуре энергия Гиббса перехода $H_2O(ж) \rightarrow H_2O(г)$ равна нулю?
- 4.35. Определите возможность протекания процесса $2H_2(г) + CO(г) = CH_3OH(ж)$ при $T = 298$ К.
- 4.36. Рассчитайте ΔG°_{298} процесса алюмотермии при 298 К и 500 К $Fe_2O_3(к) + 2Al(к) = Al_2O_3(к) + 2Fe(к)$
Как влияет температура на протекание реакции в прямом направлении?
- 4.37. Как изменится количество оксида магния MgO , получаемого в результате гетерогенной химической реакции $2Mg(к) + CO(г) \rightleftharpoons 2MgO(к) + C(к)$ если концентрацию газообразного реагента CO уменьшить в 10 раз?
- 4.38. Как изменится количество кислорода, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $28(к) + 2H_2O(г) \rightleftharpoons O_2(г) + 2H_2S(г)$ если концентрации всех газообразных реагентов уменьшить в 10 раз.
- 4.39. Как изменится количество оксида железа Fe_2O_3 , получаемого в результате гетерогенной химической реакции $4Fe(к) + 3O_2(г) = 2Fe_2O_3(к)$ если концентрацию кислорода уменьшить в 10 раз?
- 4.40. Как изменится количество гидроксида магния, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $Mg(к) + 2H_2O(г) = Mg(OH)_2(к) + H_2(г)$ если концентрации газообразных реагентов уменьшить в 10 раз?

- 4.41. Как изменится количество железа, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $\text{FeO(к)} + \text{H}_2(\text{г}) = \text{Fe(к)} + \text{H}_2\text{O(г)}$ если концентрации газообразных реагентов уменьшить в 10 раз?
- 4.42. Как изменится количество хлорида алюминия AlCl_3 , получаемого в результате гетерогенной химической реакции $2\text{Al(к)} + 3\text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{AlCl}_3(\text{к})$ при увеличении общего давления в системе в два раза?
- 4.43. Как изменится количество меди, получаемой в результате гетерогенной химической реакции $\text{SiO(к)} + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{Si(к)} + \text{H}_2\text{O(г)}$ при увеличении общего давления в системе в два раза?
- 4.44. Как изменится количество азота, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $2\text{CH}_4\text{N}_2\text{O(к)} + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 2\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2\text{O(ж)}$ при увеличении общего давления в системе в два раза?
- 4.45. Как изменится количество оксида углерода CO , получаемого в результате гетерогенной химической реакции $\text{C(к)} + \text{CO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO(г)}$ при увеличении общего давления в системе в два раза?
- 4.46. Как изменится общее давление в гетерогенной системе если исходная концентрация хлора составляла 0,1 моль/л, а к моменту равновесия прореагировало 30% газа. Температура 400 К.
- 4.47. Как изменится общее давление в гетерогенной системе $\text{CaO(к)} + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{к})$ если исходная концентрация диоксида углерода составляла 0,1 моль/л, а к моменту равновесия прореагировало 30 % газа. Температура 400 К.
- 4.48. Как изменится общее давление в гетерогенной системе $\text{C(к)} + 2\text{H}_2\text{O(г)} = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г})$ если исходная концентрация водяного пара составляла 0,1 моль/л, а к моменту равновесия прореагировало 30 % исходного газообразного вещества. Температура 400 К.

МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Запишите в тетрадь уравнение реакции вашего варианта (см. табл. 1):

- 1) рассчитайте стандартную энтальпию и стандартную энтропию химической реакции;
- 2) покажите, какой из факторов процесса, энтальпийный или энтропийный, способствует самопроизвольному протеканию процесса в прямом направлении;
- 3) определите, в каком направлении при 298 К (прямом или обратном) будет протекать реакция, если все ее участники находятся в стандартном состоянии;
- 4) рассчитайте температуру, при которой равновероятны оба направления реакции. При каких температурах, выше или ниже рассчитанной, более вероятно протекание указанной реакции в прямом направлении;

Таблица 1

Номер варианта	Уравнение реакции
1	$\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C(к)} = 2\text{CO(г)}$
2	$\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$
3	$\text{CO(г)} + \text{H}_2(\text{г}) = \text{C(к)} + \text{H}_2\text{O(г)}$
4	$\text{SO}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{г})$
5	$\text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O(г)} = \text{CO}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$
6	$2\text{NO(г)} + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$
7	$\text{PCl}_5(\text{г}) = \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$
8	$2\text{NO}_2(\text{г}) = \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$
9	$\text{FeO(к)} + \text{CO(г)} = \text{Fe(к)} + \text{CO}_2(\text{г})$
10	$2\text{H}_2\text{S(г)} + \text{SO}_2(\text{г}) = 3\text{S(к)} + 2\text{H}_2\text{O(г)}$
11	$\text{C(к)} + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г})$
12	$\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O(г)} = \text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г})$
13	$\text{CO(г)} + \text{H}_2\text{O(г)} = \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$
14	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к)} + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{Fe(к)} + 3\text{H}_2\text{O(г)}$
15	$\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O(г)}$
16	$\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O(г)}$
17	$2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{к)} + 6\text{SO}_2(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{к)}$
18	$2\text{SiO(к)} + 4\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2 = 2\text{Si}(\text{HO}_3)_2(\text{к)}$
19	$4\text{NO}_2(\text{к)} + \text{O}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O(ж)} = 4\text{HNO}_3(\text{ж)}$
20	$2\text{H}_2\text{O(ж)} + 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж)}$
21	$2\text{H}_2\text{S(г)} + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O(ж)} + 2\text{SO}_2(\text{г})$
22	$4\text{HCl(г)} + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O(ж)}$
23	$2\text{NH}_3(\text{г}) + \text{SO}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O(г)} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{к)}$
24	$2\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{к)} = 2\text{MgO(к)} + 4\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$
25	$\text{CH}_4(\text{г}) + 4\text{Cl}_2(\text{г}) = \text{CCl}_4(\text{г}) + 4\text{HCl(г)}$
26	$\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{HI(г)} = \text{I}_2(\text{г}) + 2\text{HCl(г)}$
27	$\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI(г)}$
28	$\text{CaO(к)} + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{к)}$
29	$\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{HCl(г)}$

5. Растворы

- 5.1. Какова молярная концентрация эквивалента (нормальная концентрация) 0,01 М раствора $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$?
- 5.2. Чему равна молярная концентрация 0,04 н. раствора FeCl_2 ?

- 5.3. Сколько граммов FeCl_3 содержится в 300 мл 0,03 н. раствора?
- 5.4. Сколько граммов $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ нужно взять для приготовления 2 л 0,05 М раствора? Какова молярная концентрация эквивалента такого раствора?
- 5.5. В каком объеме 0,1 М водного раствора Na_2CO_3 содержится 5,3 г соды?
- 5.6. В каком объеме 0,06 н. раствора FeCl_3 содержится 81,1 г хлорида железа (III)?
- 5.7. К 600 г раствора NaOH с массовой долей 15% прибавили 0,5 л воды. Какова массовая доля NaOH в новом растворе?
- 5.8. Сколько граммов воды содержится в 100 мл насыщенного раствора соли с массовой долей 16% и $\rho = 1,17 \text{ г/см}^3$?
- 5.9. К 900 мл воды прибавили 100 мл раствора серной кислоты с массовой долей вещества 60% ($\rho = 1,5 \text{ г/см}^3$). Какова массовая доля H_2SO_4 в полученном растворе?
- 5.10. Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и молярную долю вещества в водном растворе с массовой долей сульфата алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 25%. Плотность раствора $\rho = 1,26 \text{ г/см}^3$.
- 5.11. Какой объем 2 М HCl потребуется для нейтрализации 14 г KOH , содержащихся в 1 л раствора? Чему равна молярная концентрация эквивалента такого раствора щелочи?
- 5.12. Какова массовая доля и молярная доля H_3PO_4 в растворе, который содержит 100 г H_3PO_4 в 100 молях воды?
- 5.13. Рассчитайте молярную концентрацию, моляльность, молярную долю вещества и титр раствора ортофосфорной кислоты H_3PO_4 с массовой долей вещества 30% и плотностью $\rho = 1,18 \text{ г/см}^3$.
- 5.14. Сколько молей воды и хлористого аммония NH_4Cl нужно взять для приготовления 200 мл раствора с массовой долей соли 25% и плотностью $1,07 \text{ г/см}^3$.
- 5.15. Сколько молей HNO_3 содержится в 250 мл раствора с массовой долей кислоты 30% и $\rho = 1,18 \text{ г/см}^3$?
- 5.16. В 500 мл раствора содержится 7,1 г сульфата натрия Na_2SO_4 . Найдите молярную и массовую (в г/л) концентрацию ионов Na^+ и SO_4^{2-} в таком растворе.
- 5.17. Чему равны количество молей и масса ионов Al^{3+} и SO_4^{2-} в 200 мл 0,12 н. раствора $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$?
- 5.18. Определите массовую долю раствора, полученного при смешивании 100 мл раствора H_2SO_4 с массовой долей 40% ($\rho = 1,303 \text{ г/см}^3$) и 500 мл 0,5 М раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,07 \text{ г/см}^3$).
- 5.19. Растворимость NH_4Cl при 90°C равна 70 г/100 г H_2O , а при 50°C - 50 г/100 г H_2O . Какова масса выпавшего осадка при охлаждении 1 кг насыщенного при 90°C раствора до 50°C ? Чему равна моляльность насыщенного при 50°C раствора?
- 5.20. Для получения насыщенного при 100°C раствора было взято 500 мл воды ($\rho = 1 \text{ г/см}^3$). Полученный раствор охлажден до 20°C . Рассчитайте массу выпавшего осадка, если растворимость соли при указанных температурах равна соответственно 176 и 88 г/100 г H_2O . Чему равна молярная доля вещества в охлажденном растворе?
- 5.21. Сколько граммов №2804 и мл H_2O следует взять для приготовления насыщенного при 20°C ($16\% \rho = 1,141 \text{ г/см}^3$) раствора объемом 1,5 л? Чему равна растворимость c_p (моль/л) Na_2SO_4 при этой температуре?

МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ

- Из четырех веществ вашего варианта (см. столбцы 1—4) выберите сильные и слабые электролиты и составьте уравнение диссоциации их в водном растворе.
- В столбце 1а даны значения молярных концентраций для растворов электролитов из столбца 1. Зная молярную концентрацию своего раствора, определите молярную концентрацию эквивалента, моляльность, молярную долю, массовую долю вещества и титр раствора, принимая его плотность равной 1 г/см^3 .
- Рассчитайте pH растворов электролитов из столбцов 1 и 2 для соответствующих концентраций, данных в столбцах 1а и 2а. Для раствора сильного электролита определите ионную силу раствора и активность катионов и анионов. Для раствора слабого электролита рассчитайте степень диссоциации по строгой и приближенной формулам Оствальда и сделайте вывод по полученным значениям. Напишите выражение для констант диссоциации слабого электролита по всем возможным ступеням.
- В столбце 3 приведены малорастворимые электролиты. Напишите выражение для ПР малорастворимого электролита вашего варианта. Определите, можно ли приготовить раствор этого электролита молярной концентрации, указанной в столбце 3а. Оцените, в каком объеме воды можно растворить 0,5 г данного малорастворимого вещества.
- Напишите уравнение гидролиза соли, данной в столбце 4, по всем возможным ступеням и выражение для констант гидролиза по этим ступеням. Оцените (при наличии необходимых табличных данных) значения констант гидролиза для отдельных стадий. Сделайте вывод по полученным значениям.

Таблица вариантов

Номер варианта	Наименование вещества				Концентрация вещества			
	1	2	3	4	1а	2а	3а	4а
1	CsOH НВг	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ НОВг	SrSO_4 Агл	Na_2SO_3	0,002	0,01 0,04	$5 \cdot 10^{-5}$	0,03
2				Na_3BO_3	0,002		$5 \cdot 10^{-5}$	0,02

3	Sr(OH) ₂	H ₃ B ₀ ₃	MnS	K ₂ S	0,003	0,002	5 • 10 ⁻⁵	0,04
4	RbOH	CH ₃ COOH	PbI ₂	Pb(NO ₃) ₂	0,004	0,08	5 • 10 ⁻⁵	0,06
5	Ca(OH) ₂	HCOOH	PbCl ₂	Al ₂ (SO ₄) ₃	0,001	0,06	5•10 ⁻⁶	0,02
6	H ₂ SO ₄	NH ₄ OH	BaClO ₄	NaNO ₂	0,008	0,08	5•10 ⁻⁶	0,03
7	LiOH	H ₃ PO ₄	Ca ₃ (PO ₄) ₂	HCOOLi	0,005	0,02	5•10 ⁻⁶	0,009
8	HI	H ₂ SO ₃	CaCO ₃	Na ₂ SiO ₃	0,003	0,01	5 • 10 ⁻⁶	0,07
9	Ba(OH) ₂	HCN	CaSO ₄	K ₂ SO ₃	0,008	0,005	5 • 10 ⁻³	0,08
10	HClO ₄	NH ₄ OH	MgCO ₃	(NH ₄ SO ₄)	0,005	0,07	5 • 10 ⁻³	0,05
11	HCl	H ₂ Se	Ag ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	0,002	0,002	5 • 10 ⁻³	0,04
12	NaOH	H ₂ SiO ₃	BaSO ₄	FeCb	0,004	0,008	1 • 10 ⁻⁵	0,03
13	KOH	HN ₂ O ₂	Ag ₂ CrO ₄	Ba(NO ₂) ₂	0,006	0,02	1 • 10 ⁻⁶	0,05
14	HN ₂ O ₃	HAIO ₂	FeS	KNO ₂	0,002	0,007	1 • 10 ⁻⁵	0,02
15	HClO ₄	HOC1	NiS	Ca(NO ₂) ₂	0,03	0,009	1•10 ⁻⁶	0,02
16	LiOH	H ₂ CO ₃	Ag ₃ PO ₄	Na ₂ S	0,04	0,02	1•10 ⁻⁶	0,03
17	Sr(OH) ₂	H ₂ SeO ₃	ZnS	AlCl ₃	0,005	0,007	1•10 ⁻⁶	0,04
18	HI	HF	CaF ₂	K ₂ CO ₃	0,03	0,04	1 • 10 ⁻⁵	0,05
19	KOH	H ₂ S	BaCO ₃	NFL,C1	0,07	0,01	1- 10 ⁻⁶	0,06
20	Ba(OH) ₂	H ₃ PO ₄	PbSO ₄	CrCb	0,007	0,06	1- 10 ⁻⁶	0,08
21	CsOH	H ₂ SO ₃	Ag ₂ SO ₄	ZnCl ₂	0,005	0,06	1- 10 ⁻⁶	0,03
22	Ca(OH) ₂	HCN	Ag ₂ S	NiSO ₄	0,002	0,006	1-10 ⁻⁶	0,09
23	H ₂ SO ₄	HA10 ₂	CdS	NaCl	0,006	0,008	2- 10 ⁻⁴	0,08
24	HBr	HNO ₂	PbCO ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃	0,02	0,07	2-10 ⁻⁴	0,05
25	RbOH	HF	AgCl	(NH ₄)SO ₄	0,007	0,02	2-10 ⁻⁴	0,009
26	NaOH	HOC1	SrSO ₄	Na ₂ SO ₃	0,009	0,007	2 • 10 ⁻³	0,005
27	LiOH	H ₃ B ₀ ₃	AgI	CuSO ₄	0,006	0,02	7 • 10 ⁻³	0,09
28	HCl	H ₂ TeO ₃	Ca ₃ (PO ₄) ₂	K ₂ Se	0,002	0,003	7-10 ⁻⁴	0,008
29	HClO ₄	H ₂ Te	AgBr	Na ₂ Te	0,007	0,006	4•10 ⁻⁴	0,06
30	HNO ₃	N ^o OH	PbGl ₂	KCN	0,04	0,009	5- 10 ⁻⁴	0,07

6. Электрохимические процессы

6.4. Потенциал кадмиевого электрода при 298 К в растворе его E равен (- 0,52) В. Рассчитайте активность ионов Cd²⁺ в растворе.

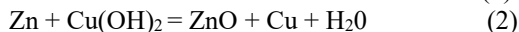
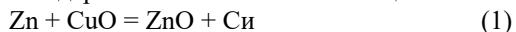
6.5. Составьте схему цинкового концентрационного элемента с активностями иона Zn²⁺, равными 10⁻² моль/л у одного электрода и 10⁻⁶ у другого электрода. Рассчитайте ЭДС этого элемента при 298 К.

6.6. Рассчитайте ЭДС серебряно-цинкового элемента при 298 К, токообразующей реакцией в котором является AgO + Zn = Ag + ZnO. Объясните, почему полученное значение не совпадает с напряжением этого элемента, равным 1,6 В.

6.7. Составьте схему, напишите уравнения электродных и токообразующей реакций гальванического элемента, у которого один из электродов — кобальтовый (Co²⁺=10⁻¹ моль/л), а другой — стандартный водородный. Рассчитайте ЭДС элемента при 25°C. Как изменится ЭДС, если активность ионов Co²⁺ уменьшить в 10 раз?

6.8. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых кадмий является анодом, а в другом — катодом. Напишите уравнения электродных и токообразующей реакций. Вычислите ЭДС каждого элемента при стандартных состояниях веществ и 298 К, используя термодинамические справочные данные.

6.9. С помощью термодинамического расчета определите, за счет какой из реакций (1) или (2) можно реализовать гальванический медно-цинковый элемент с большей ЭДС. Расчет проводите для 298 К при стандартных состояниях всех веществ:



6.10. Рассчитайте константу равновесия реакции, протекающей в серебряно-магниевом элементе: 2Ag⁺ + Mg = 2Ag + Mg²⁺ при стандартных состояниях веществ и 298 К. Определите, чему равна максимальная полезная работа, которую можно совершить за счет протекания этой реакции (*p*, *T* = const).

6.11. Рассчитайте стандартную ЭДС кислородно-метанового элемента, в котором протекает следующая реакция: CH₄(г) + 2O₂(г) = CO₂(г) + 2H₂O (г) при 298 К. Вычислите константу равновесия данной реакции.

6.12. Рассчитайте ЭДС свинцового аккумулятора, в качестве электролита, в котором используется раствор серной кислоты с активностью ионов H⁺, равной 6 моль/л, активностью ионов SO²⁻ — 3 моль/л и активностью воды — 0,72 моль/л.

6.13. Определите ЭДС концентрационного водородного элемента с активностью ионов водорода H⁺, равной 1 моль/л, при относительном парциальном давлении водорода у первого электрода, равном 1 и у второго — 10 при 298 К.

6.14. Используя схему гальванического элемента: $Zn | ZnCl_2 || HCl | H_2, Pt$ - составьте уравнения электродных и токообразующей реакций. Рассчитайте ЭДС элемента при 298 К, концентрации раствора HCl, равной 0,1 моль/л, а концентрации раствора $ZnCl_2$, равной 0,025 моль/л.

6.15. По величине ЭДС элемента $Cd | CdCl_2 | HCl | Cl_2, Pt$ при 298 К, равной 1,821 В определите активность иона Cd^{2+} в растворе, если активность иона Cl^- равна 1 моль/л.

6.16. Для питания различной аппаратуры используется сухой марганцево-цинковый элемент: (+) $MnO_2, C | NH_4Cl | Zn$ (-). Какова должна быть минимальная масса цинкового анода для получения 3,0 Вт ч энергии при ЭДС элемента, равной 1,5 В. Составьте уравнение анодной реакции.

6.17. Напишите уравнение Нернста для реакции: $MnO_4^- + 8H^+ + 5e = Mn^{2+} + 4H_2O$. Составьте уравнение зависимости потенциала данной реакции от pH и рассчитайте его значение при 298 К, активностях ионов Mn^{2+} , MnO_4^- , равных 1 и pH, равных 1 и 10.

6.18. При изготовлении печатных плат производят избирательное травление (окисление) пленки меди, нанесенной на полимер. Определите, можно ли использовать в качестве окислителя трихлорид железа, т. е. пойдет ли реакция: $Cu + Fe^{3+} = Cu^+ + Fe^{2+}$ при активностях ионов в Fe^{3+} и Cu^+ , равных 1 моль/л и 298 К. Предложите другой окислитель для растворения меди.

6.19. Будет ли в стандартных условиях и 298 К идти реакция: $Fe^{2+} + Hg^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + Hg^+$ при смешивании растворов сульфата железа и сульфата ртути?

6.20. Будет ли при стандартных состояниях веществ и 298 К идти реакция: $2Fe^{3+} + 2I^- \rightarrow 2Fe^{2+} + I_2$ после добавления в раствор сульфата железа (III) и иодида натрия?

6.21. Составьте уравнение для расчета окислительно-восстановительного потенциала реакции: $[Co(NH_3)_6]^{3+} + e = [Co(NH_3)_6]^{2+}$ и рассчитайте значение потенциала при 298 К для случая, когда активности окисленной и восстановленной форм вещества равны: 1,0 и 0,01 моль/л соответственно.

6.22. Известно получение некоторых металлов путем восстановления с помощью CO или H_2 . Подтвердите расчетом, используя данные таблицы возможность реакции восстановления меди: $CuO(т) + H_2(г) = Cu(т) + H_2O(г)$ при стандартных состояниях веществ и 298 К. Рассчитайте массу восстановленной меди, если объем затраченного водорода составляет 22,4 л (измерен при нормальных условиях).

6.23. Известно применение растворов галидов железа ($FeCl_2$, $FeCl_3$, $FeBr_3$) для снятия оксидов с поверхности некоторых металлов. Можно ли применить такие растворы для снятия оксидов: а) Ag_2O , б) Al_2O_3 , в) CoO , г) NiO ? Составьте уравнения возможных окислительно-восстановительных реакций, проведите расчет для стандартных состояниях веществ при 298 К, используя данные таблиц приложения.

МНОГОВАРИАНТНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Для данного гальванического элемента:

- определите анод и катод;
- напишите уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде в работающем гальваническом элементе. Запишите уравнение токообразующей реакции;
- укажите изменения значений равновесных электродных потенциалов анодного и катодного процессов при прохождении тока. Объясните причину такого изменения. Покажите ход поляризационных кривых;
- рассчитайте энтальпию, энергию Гиббса токообразующего процесса и электродвижущую силу гальванического элемента (двумя способами);
- предложите факторы, увеличивающие напряжение.

Номер варианта	Гальваническая пара	Номер варианта	Гальваническая пара
1	$H_2, Pt H^+ Zn^{2+} Zn$	4	$Ni Ni^{2+} Zn^{2+} Zn$
2	$Cl_2, Pt Cr Zn^{2+} Zn$	5	$Ni Ni^{2+} Fe^{2+} Fe$
3	$Ag Ag^+ Zn^{2+} Zn$	6	$Ni Ni^{2+} Cd^{2+} Cd$
7	$H_2, Pt H^+ OH^- / O_2, Pt$	19	$H_2, Pt H^+ Cu^{2+} Cu$
8	$Cd Cd^{2+} OH^- / O_2, Pt$	20	$Ag / Ag^+ // Mg^{2+} / Mg$
9	$Ni Ni^{2+} OH^- / O_2, Pt$	21	$Cu Cu^{2+} // Mg^{2+} / Mg$
10	$Ni Ni^{2+} Mg^{2+} Mg$	22	$Ag Ag^+ H^+ / H_2, Pt$
11	$O_2, Pt OH^- Mg^{2+} Mg$	23	$Li Li^+ Cl^- Cl_2, Pt$
12	$Ag Ag^+ Cd^{2+} Cd$	24	$Mg / Mg^{2+} // OH^- / O_2, Pt$
13	$H_2, Pt H^+ Cd^{2+} Cd$	25	$Al / Al^{3+} // OH^- / O_2, Pt$
14	$Cl_2, Pt Cr Cd^{2+} Cd$	26	$Mg Mg^{2+} OH^- / O_2, Pt$
15	$Br_2 / Pt Br^- Zn^{2+} Zn$	27	$Li Li^+ H^+ H_2, Pt$
16	$Zn Zn^{2+} Cu^+ Cu$	28	$Li Li^+ OH^- / O_2, Pt$
17	$H_2, Pt H^+ Cl^- Cl_2, Pt$	29	$Mn Mn^{2+} Zn^{2+} Zn$
18	$I_2, Pt I^- Cl^- / Cl_2, Pt$	30	$Zn Zn^{2+} OH^- / O_2, Pt$

Химические свойства металлов

- Вычислите потенциал серебряного электрода в насыщенном растворе Ag_2S $\varphi_{\text{Ag}_2\text{S}/\text{Ag}}$ и сделайте вывод о термодинамической возможности окисления серебра 0,1 М раствором сероводородной кислоты, рассчитав $\Delta G^\circ(298 \text{ K})$ реакции.
- Вычислите потенциал $\varphi_{[\text{Au}(\text{CN})_2]^-/\text{Au}}$ в 0,01 М растворе $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$, содержащем 1 моль KCN . Сделайте вывод: можно ли окислить золото водой, содержащей CN^- – ионы, рассчитав $\Delta G^\circ(298 \text{ K})$ реакции.
- Как изменяется устойчивая степень окисления элементов сверху вниз в главных подгруппах? Какая степень окисления наиболее устойчива для Tl, Pb и Bi? Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций:
 - $\text{Tl} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \dots$
 - $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \dots$
 - $\text{Bi} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow \dots$
 - $\text{Sn} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow \dots$
 - $\text{Ga} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \dots$
 - $\text{Ge} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \dots$
- Как изменяется устойчивая степень окисления элементов сверху вниз в побочных подгруппах? Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций:
 - $\text{Cr} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow \dots$
 - $\text{W} + \text{KNO}_{3(\text{т})} + \text{KOH}(\text{т}) \rightarrow \dots$
 - $\text{Re} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \dots$
 - $\text{Mn} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow \dots$
 - $\text{Ta} + \text{HNO}_3 + \text{HF} \rightarrow \text{H}_2[\text{TaF}_7] + \dots$
 - $\text{Hf} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \dots$
- Отношение металлов к воде. Рассмотрите на примере взаимодействия с Na, Mg, Al, Ni и Cu. Напишите уравнения протекающих реакций. Допишите продукты реакций:
 - $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} + \text{KCN} \rightarrow \dots$
 - $\text{Ag} + \text{H}_2\text{O} + \text{KCN} \rightarrow \dots$
 - $\text{Au} + \text{H}_2\text{O} + \text{KCN} \rightarrow \dots$
 и на основании значений электродных потенциалов окислителя и восстановителя вычислите $\Delta G^\circ(298)$ реакций и сделайте вывод: возможны ли данные реакции при стандартных условиях.
- Используя значения электродных потенциалов, охарактеризуйте окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты (проиллюстрируйте минимум пятью примерами уравнений реакций).
Вычислите, какой объем газа (н.у.) выделяется при взаимодействии 2,4 г Mg с 100 мл H_2SO_4 : а) $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 20\%$; б) $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 80\%$.
- Используя значения электродных потенциалов, охарактеризуйте окислительные свойства разбавленной азотной кислоты (проиллюстрируйте тремя примерами уравнений реакций).
Вычислите, какой объем газа (н.у.) выделяется при взаимодействии 0,75 моль (экв.) меди с 200 мл HNO_3 ($\omega(\text{HNO}_3) = 25\%$).
- Образец сплава цинка с алюминием массой 1,19 г обработали избытком раствора гидроксида натрия. При этом выделилось 981,3 мл газа, измеренного при 20 °С и 99,3 кПа. Вычислите массовую долю цинка в сплаве.
Какие металлы реагируют с водными растворами щелочей? Приведите примеры.
- Используя значения электродных потенциалов, охарактеризуйте окислительные свойства концентрированной азотной кислоты (проиллюстрируйте примерами уравнений реакции взаимодействия с: а) активным металлом; б) металлом средней активности; в) малоактивным металлом. Сделайте вывод о принципиальном отличии действия разбавленной и концентрированной HNO_3 на металлы.
Какие металлы не взаимодействуют, а какие пассивируются концентрированной азотной кислотой? Объясните, почему платина не растворяется в HNO_3 и растворяется в ее смеси с HCl . Напишите уравнение реакции и ответ подтвердите термодинамическим расчетом $\Delta G^0(298 \text{ K})$ на основании Δf^0 реакции.
- На какие 3 группы делятся металлы по их взаимодействию с кислородом? Ответ проиллюстрируйте примерами уравнений реакции.
Образование какого вещества, наиболее вероятно при взаимодействии Na с кислородом в закрытой системе (298,15 K): оксида, пероксида или надпероксида натрия? Ответ подтвердите термодинамическим расчетом.

11. Вычислите, чему равен электродный потенциал водородного электрода при; а) $pH = 0$; б) $pH = 7$; в) $pH = 14$. Сделайте вывод, как изменяется окислительная активность иона водорода с увеличением значения pH среды. Составьте молекулярные и электронно-ионные уравнения реакций взаимодействия:
- а) $Al + H_2SO_{4(разб.)} \rightarrow$
 б) $Zn + H_2O + NaOH \rightarrow$
 в) $Cs + H_2O \rightarrow$
12. В чем заключается принципиальное сходство и различие действия на металлы концентрированной серной и азотной кислоты? Ответ проиллюстрируйте примерами уравнений реакции. Образец сплава (серебро + медь) массой 0,5081 г обработали избытком концентрированной азотной кислоты до его полного перехода в раствор, а затем избытком хлорида калия. Выпавший осадок промыли, высушили и взвесили. Его масса составила 0,5907 г. Определите массовую долю (%) меди в сплаве.
13. Существуют два хлорида платины – $PtCl_2$ и $PtCl_4$. Какой из них будет получаться преимущественно при взаимодействии платины с газообразным хлором в закрытой системе? Ответ подтвердите термодинамическим расчетом при 298,15 К и 800 К. Какие металлы и при каких условиях взаимодействуют с галогенами?
14. Какими величинами количественно характеризуется химическая активность металлов в: а) газовой фазе; б) растворе. Приведите их значения для лития и калия и объясните различную последовательность расположения этих металлов в ряду стандартных электродных потенциалов и в периодической системе. Напишите молекулярные и электронно-ионные уравнения реакций взаимодействия:
- а) $Mo + NaNO_{3(т)} + Na_2CO_{3(т)} \rightarrow$
 б) $Cr + O_2 \rightarrow$
 в) $Fe + Cl_2 \rightarrow$
 г) $Re + HClO_4 + H_2O \rightarrow$
 д) $Fe + HCl \rightarrow$
 е) $Be + H_2O + NaOH \rightarrow$
 ж) $Nb + HNO_3 + HF \rightarrow$
 з) $Cu + H_2SO_4 (конц.) \rightarrow$
 Назовите продукты реакций.
15. При комнатных условиях ($t = 18\text{ }^{\circ}C$, $p = 1 \cdot 10^5 Pa$) один объем палладия адсорбирует 850 объемов водорода. Водород находится в Pd в атомарном состоянии, но в вакууме выделяется вновь в виде молекул. Вычислите: а) формульное количество вещества (моль) и массу (г) водорода, содержащегося в 100 г металла; б) число атомов водорода, приходящееся на 100 атомов Pd; в) объем (л) газа, который можно получить при его полном выделении в вакууме из 1 моль Pd в указанных условиях. Плотность Pd равна 12,02 г/см³. Как классифицируются водородные соединения металлов по доминирующему типу химической связи? Какое кристаллохимическое строение они имеют?
16. Какие металлы взаимодействуют с азотом и при каких условиях? Напишите электронные и молекулярные уравнения реакций взаимодействия Li, Ca и Al с азотом. Вычислите массу нитрида лития, образовавшегося в результате взаимодействия 4,9 г Li с 2,74 л N₂ при температуре 40 °C и давлении 95 кПа.
17. В чем заключается принципиальное отличие действия разбавленной и концентрированной серной кислоты на металлы? Напишите молекулярные и электронно-ионные уравнения реакций взаимодействия Mg, Pb и Cu. Вычислите, какой объем серной кислоты ($\omega(H_2SO_4) = 76\%$; $\rho = 1,68\text{ г/см}^3$) необходимо взять для растворения 0,2 моль (экв.) магния.
18. На основании стандартных ОВП меди и окислителя охарактеризуйте взаимодействие меди с:
- а) водой;
 б) водным раствором гидроксида натрия;
 в) водным раствором цианида калия;
 г) разбавленным и концентрированным растворами серной кислоты;
 д) разбавленным и концентрированным растворами азотной кислоты.
 Составьте ионно-электронные и молекулярные уравнения реакций.
19. На основании стандартных ОВП цинка и окислителя охарактеризуйте взаимодействие цинка с:
- а) водой;
 б) водным раствором гидроксида натрия;
 в) разбавленным и концентрированным растворами серной кислоты;
 г) разбавленным и концентрированным растворами азотной кислоты.
 Составьте ионно-электронные и молекулярные уравнения реакций.

20. Какие степени окисления проявляет свинец? Какая из них и почему наиболее устойчива? В чем различие действия разбавленной и концентрированной H_2SO_4 на Pb? Составьте ионно-электронные и молекулярные уравнения реакций взаимодействия:
- $Pb + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow$
 - $Pb + H_2SO_{4(конц)} \rightarrow$
 - $Pb + HCl_{(конц)} \rightarrow$
 - $Pb + HNO_{3(конц)} \rightarrow$
21. При взаимодействии 10 г. металла с кислородом было получено 18,9 г. оксида. При этом металл окислился до степени окисления +3. Определите, что это за металл. Задачу решите на основании закона эквивалентов.
Вычислите, какой объем кислорода (н.у.) был израсходован при этом.
Составьте ионно-электронные и молекулярные уравнения реакций взаимодействия этого металла с: а) водным раствором NaOH; б) разбавленным раствором HNO_3 .
22. Смесь порошков меди, алюминия и железа обработали концентрированной азотной кислотой. При этом выделилось 6,72 л газа (н.у.). Не растворившийся остаток массой 11 г обработали соляной кислотой. При этом выделилось 8,96 л газа (н.у.). Вычислите массы металлов в смеси.
Как взаимодействуют эти металлы с разбавленной и концентрированной серной кислотой? Приведите уравнения реакций.
23. При обработке избытком соляной кислоты 15,5 г смеси алюминия, магния и меди выделилось 7,84 л (н.у.) газа. Не растворившийся в соляной кислоте остаток растворили в концентрированной азотной кислоте с выделением 5,6 л газа (н.у.). Определите массу каждого металла в смеси.
Как взаимодействуют эти металлы с водным раствором гидроксида натрия и концентрированной серной кислотой? Приведите уравнения реакций.
24. После алюминотермического восстановления Fe_2O_3 без доступа воздуха продукты восстановления измельчили, тщательно перемешали и разделили на две равные части. Одну из них обработали раствором щелочи, другую – раствором соляной кислоты. В первом случае выделилось 6,72 л газа (н.у.), во втором – 16,8 л газа (н.у.). Вычислите массовую долю непрореагировавшего алюминия от его первоначальной массы.
Напишите уравнения реакций взаимодействия:
- $Al + Cl_2 \rightarrow$
 - $Fe + Cl_2 \rightarrow$
 - $Al + HCl \rightarrow$
 - $Fe + HCl \rightarrow$
 - $Al + H_2O + NaOH \rightarrow$
 - $Fe + HNO_{3(разб)} \rightarrow$

Коэффициенты в уравнениях реакций расставьте на основании электронных уравнений.

25. 6,75 г смеси трех металлов обработали избытком раствора щелочи, при этом выделилось 6,72 л газа (н.у.). Нерастворившийся металл массой 3,48 г обработали избытком разбавленной серной кислоты. При этом выделилось 504 мл газа (н.у.) и осталось 2,22 г металла, который растворился в горячей концентрированной серной кислоте с выделением 784 мл газа (н.у.). Установите качественный и количественный состав смеси, если во всех случаях металлы окислились до степени окисления +2.

Оксиды. Гидроксиды

26. Вычислите $\Delta G^\circ(298K)$ реакций взаимодействия гидроксида цинка и гидроксида кадмия с ионами H^+ и OH^- в растворе. Сравните кислотно-основные свойства гидроксидов.
27. Вычислите $\Delta G^\circ(298K)$ процессов взаимодействия $Al_2O_{3(к)}$ и $B_2O_{3(к)}$ с $CaO_{(к)}$. Какой из оксидов - Al_2O_3 или B_2O_3 – проявляет кислотные свойства в большей степени и как это согласуется с положением бора и алюминия в периодической системе?
28. Постройте график зависимости от атомного номера s-элементов 1 группы $\Delta G^\circ(298K)$ реакции образования из оксидов $Э_2CO_3$ и ЭОН. Расположите оксиды s-элементов 1 группы в ряд по усилению основных свойств
29. Вычислите $\Delta G^\circ(298K)$ химических реакций, протекающих по схеме:

$$\text{Э}(\text{OH})_{3(к)} + 3\text{H}^+_{(р)} = \text{Э}^{3+}_{(р)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(ж)}; \quad \text{Э} = \text{Al, Ga, In}$$
 Каков характер изменения кислотно-основных свойств в ряду $Al(\text{OH})_3 \text{ — } Ga(\text{OH})_3 \text{ — } In(\text{OH})_3$? Как, исходя из размеров ионов алюминия, галлия, индия объяснить различие в свойствах гидроксидов?
30. Вычислите $\Delta G^\circ(298K)$ реакций взаимодействия гидроксида алюминия с растворами серной кислоты и гидроксида натрия. Какая из функций - кислотная или основная - преобладает у гидроксида алюминия в указанных реакциях?
31. Вычислите $\Delta G^\circ(298K)$ реакций взаимодействия $Al_2O_{3(к)}$ с $SO_{3(г)}$ и $Na_2O_{(к)}$. Какая из функций - основная или кислотная преобладает у оксида алюминия в указанных реакциях?

32. Как изменяются кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов таллия с повышением его степени окисления. Ответ дайте на основании расчета $\Delta G^\circ(298\text{K})$ реакций взаимодействия оксидов таллия (I и III) с водой в расчете на 1 моль $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$.
33. Какой из оксидов: CO_2 или SiO_2 проявляет кислотные свойства в большей степени? Ответ дайте, исходя из расчета $\Delta G^\circ(298\text{K})$ реакций образования $\text{CaCO}_{3(\text{к})}$ и $\text{CaSiO}_{3(\text{к})}$ из оксидов.
34. Константы диссоциаций некоторых кислот атомов элементов III периода периодической системы следующие:

	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	HClO_4
K_1	$2,2 \cdot 10^{-10}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^3$	∞
K_2	$1,6 \cdot 10^{-12}$	$6,3 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	∞

Какая прослеживается зависимость силы кислот от места элемента в периоде периодической системы, заряда центральной частицы и ее радиуса? Предскажите, исходя из этого константы диссоциации алюминиевой кислоты. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида алюминия с хлороводородной кислотой и гидроксидом калия. К какому типу гидроксидов относится гидроксид алюминия? Какие атомы элементов III группы образуют гидроксиды такого же типа?

35. В соответствии с правилом Полинга кислотные гидроксиды $\text{ЭO}_m(\text{OH})_n$ при $m = 0$ – очень слабые, при $m = 1$ – слабые и при $m > 2$ – сильные кислоты в водном растворе. По правилу Полинга определите силу кислородсодержащих кислот хлора в водном растворе. Составьте уравнения диссоциации. Назовите эти кислоты.
36. Проанализируйте кислотно-основные свойства гидроксидов As(III), Sb(III), Bi(III) и As(V), Sb(V), Bi(V) на основании теории Косселя. Есть ли среди них амфотерные гидроксиды и как это можно доказать? В чем можно растворить гидроксиды Sb(III) и Bi(III)? Напишите соответствующие уравнения реакций. Как осуществить превращение: $[\text{Sb}(\text{OH})_6]^{3-} \rightarrow \text{Sb}^{3+}$? Напишите уравнение в молекулярной и ионно-молекулярной формах.
37. Как величина эффективного заряда на атоме кислорода (δ_0) иона ClO_n^- влияет на прочность связи Н-О в молекулах соответствующих кислот и как это отражается на изменении силы кислот хлора? Ответ сопоставьте со значениями констант диссоциации.

	ClO^-	ClO_2^-	ClO_3^-	ClO_4^-
δ_0	-1	-0,75	-0,43	-0,359

38. Как и почему изменяется химическая природа однотипных соединений с повышением степени окисления марганца в рядах: $\text{MnO} - \text{Mn}_2\text{O}_3 - \text{MnO}_2 - \text{MnO}_3 - \text{Mn}_2\text{O}_7$; $\text{Mn}(\text{OH})_2 - \text{Mn}(\text{OH})_3 - \text{Mn}(\text{OH})_4 - \text{H}_2\text{MnO}_4 - \text{HMnO}_4$? Проиллюстрируйте ответ уравнениями реакций.
39. На основании теории Косселя объясните характер изменения кислотных свойств в ряду кислот: $\text{HClO} - \text{HClO}_2 - \text{HClO}_3 - \text{HClO}_4$. Назовите кислоты и их соли.
40. Вычислите $\Delta G^\circ(298\text{K})$ реакций образования $\text{Ca}(\text{CrO}_2)_2$ и $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ из соответствующих оксидов. Какое заключение о кислотно-основных свойствах оксида хрома (III) можно сделать на основании этих реакций?
41. В какой форме железо (III) существует в кислом и сильнощелочном растворах? Приведите уравнения реакций, иллюстрирующие кислотно-основные свойства гидроксида железа (III). Как изменяется характер диссоциации гидроксидов в ряду $\text{Fe}(\text{OH})_3 - \text{Co}(\text{OH})_3 - \text{Ni}(\text{OH})_3$? Почему?
42. Каким образом изменяются радиусы ионов Fe^{3+} , Co^{3+} , Ni^{3+} ? Приведите значения радиусов. Чем объясняется такое изменение? Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов, образованных указанными ионами? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
43. Постройте график зависимости от атомного номера s-элементов II группы $\Delta G^\circ(298\text{K})$ реакции образования из оксидов ЭCO_3 и $\text{Э}(\text{OH})_2$. Расположите оксиды s-элементов II группы в ряд по усилению основных свойств.
44. им образом изменяются радиусы ионов Fe^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} ? Приведите значения радиусов. Чем объясняется такое изменение? Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов, образуемых указанными ионами?
45. В соответствии с правилом Полинга кислотные гидроксиды $\text{ЭO}_m(\text{OH})_n$ при $m = 0$ – очень слабые, при $m = 1$ – слабые и при $m > 2$ – сильные кислоты в водном растворе. По правилу Полинга предскажите силу кислот H_2CO_3 , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, H_4SiO_4 в водном растворе. Составьте уравнения диссоциации. Назовите эти кислоты.
46. Какими кислотно-основными свойствами обладают оксид и гидроксид бериллия? Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций. Рассчитайте, какое количество гидроксобериллата можно получить действием на гидроксид бериллия 100 мл 10,1 масс.% раствора гидроксида натрия.
47. Рассчитайте тепловые эффекты реакций смешения 1 М растворов следующих веществ: гидроксида натрия, гидроксида калия и гидроксида цезия с одинаковыми объемами 1 М растворов соляной кислотой. О чем свидетельствуют полученные результаты? Напишите уравнения реакций.

48. В соответствии с правилом Полинга кислотные гидроксиды $\text{ЭO}_m(\text{OH})_n$ при $m = 0$ – очень слабые, при $m = 1$ – слабые и при $m > 2$ – сильные кислоты в водном растворе. По правилу Полинга определите силу кислот HNO_2 , HNO_3 , H_3NO_4 в водном растворе. Составьте уравнения диссоциации. Назовите эти кислоты.
49. Вычислите изменения энтальпии реакции:
 а) взаимодействия оксида кальция с водой,
 б) взаимодействия оксида кальция с диоксидом углерода,
 в) взаимодействия гидроксида кальция с диоксидом углерода.
 Сделайте вывод о том, какими кислотно-основными свойствами обладают данные соединения кальция, какая из этих реакций протекает наиболее энергично при обычных условиях.
50. Вычислите $\Delta G^\circ(298\text{K})$ реакций взаимодействия оксидов цинка, кадмия и ртути(II) соответственно с диоксидом углерода, ионами H^+ в растворе. Каков характер изменения кислотно-основных свойств в ряду $\text{ZnO} - \text{CdO} - \text{HgO}$?

Химия соединений s – элементов. Жёсткость воды

51. Какие кислородные соединения образуются при взаимодействии щелочных металлов с кислородом? Приведите уравнения реакций. Исходя из величин $\Delta_f G^\circ$, сделайте вывод о том, какое из соединений является наиболее устойчивым при обычных условиях.
52. Постройте график зависимости потенциалов ионизации (I_1, I_2), радиусов атомов и ионов от атомного номера s-элементов I группы. Объясните ход кривых. Чем объясняется особая устойчивость степени окисления +1 у атомов s-элементов I группы.
53. Опишите способы получения гидроксида натрия в промышленности. Рассчитайте массу хлорида натрия, которую необходимо внести в электролизер для получения 70 л раствора гидроксида натрия с массовой долей 10,6% ($\rho = 1,12$ г/мл).
54. Рассчитайте при 25°C рН раствора, полученного взаимодействием с водой 1,01 г вещества Mg_xN_y (массовая доля азота равна 27,76%) и последующим разбавлением смеси до 1 л.
55. Вычислите $\Delta H^\circ(298\text{K})$, $\Delta S^\circ(298\text{K})$, $\Delta G^\circ(298\text{K})$ окисления оксидов кальция и бария до пероксидов. Как влияет температурный фактор на состояние равновесия этих реакций и чем это объясняется? При горении какого металла - кальция или бария - более вероятно образование пероксида?
56. Вычислите тепловой эффект реакций термического разложения карбоната и нитрата бария. Какое из соединений используется для получения оксида бария в лаборатории?
57. Отдельные порции гидрида кальция и гидрида лития (каждая массой 5,25 г) вносят в избыток воды и выделяющийся газ собирают. В каком случае объем (л, н.у.) газа будет больше? Подтвердите ответ расчетом.
58. Известно, что соединения бария ядовиты. Однако при рентгенокопии желудка в пищеварительный тракт человека вводят сульфат бария, не опасаясь отравления организма. Исходя из значения ПП сульфата бария докажите расчетом, что в данном случае не превышает предельно допустимая концентрация катионов бария, равная 4 мг/л. Можно ли сульфат бария заменить фторидом, карбонатом, оксалатом или хроматом бария?
59. На производство 1 т каустической соды, содержащей 92 масс.% гидроксида натрия, расходуется 1,4 т кальцинированной соды (95% по массе Na_2CO_3) и 1,1 т извести (85% по массе CaO). Напишите уравнения реакций, приводящих к получению гидроксида натрия, и вычислите его выход по соде и извести. Какое из исходных веществ берется в избытке и почему?
60. Какое соединение называют пероксидом натрия? Как его получают? Составьте электронные и молекулярные уравнения взаимодействия пероксида натрия с диоксидом углерода. Может ли эта реакция протекать самопроизвольно при стандартных условиях? Ответ подтвердите расчетом. Какое практическое применение имеет данная реакция?
61. Безводный карбонат натрия при нагревании разлагается на 2 оксида. Вычислите количество теплоты, которое требуется на разложение 10 г безводного карбоната натрия, если известно, что
 а) $\text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{к})} + \text{SiO}_{2(\text{к})} = \text{Na}_2\text{SiO}_{3(\text{к})} + \text{CO}_2$; $\Delta H^\circ = 81,04$ кДж
 б) $\text{Na}_2\text{O}_{(\text{к})} + \text{SiO}_{2(\text{к})} = \text{Na}_2\text{SiO}_{3(\text{к})}$; $\Delta H^\circ = -243,17$ кДж
62. Можно ли получить фторид кальция из хлорида кальция взаимодействием с фтором и хлорид кальция из фторида кальция взаимодействием с хлором? Ответ подтвердите расчетом разности стандартных электродных потенциалов и изменении энергии Гиббса данных процессов.
63. Можно ли карбид кальция получить по реакциям:
 а) $\text{Ca}_{(\text{к})} + 2\text{CO}_{(\text{г})} = \text{CaC}_{2(\text{к})} + \text{O}_{2(\text{г})}$
 б) $\text{Ca}_{(\text{к})} + 2\text{CO}_{2(\text{г})} = \text{CaC}_{2(\text{к})} + 2\text{O}_{2(\text{г})}$
 Ответ подтвердите расчетом ΔG° химических реакций. Если эти реакции невозможны, то предложите другие.
64. Известно, что оксид кальция и фосфорный ангидрид используют для поглощения паров воды. На основании термодинамических расчетов решите, какое из веществ лучше поглощает пары воды.

65. Определите, выпадет ли (да, нет) при 25° С осадок, если смешать равные объемы 0,008М раствора хлорида кальция и 0,016М раствора хромата калия.
66. Какие соли обуславливают карбонатную жесткость вода? Как ее можно устранить? Приведите уравнения реакций в ионном виде. Как объяснить, что при взаимодействии гидрокарбоната магния с гидроксидом кальция образуется гидроксид, а не карбонат магния? Рассчитайте, сколько граммов гидрокарбоната кальция содержится в одном литре воды, жесткость которой равна 4,2 ммоль экв/л.
67. Присутствие каких солей обуславливает жесткость природной воды? В каких единицах выражается жесткость воды? Как можно устранить некарбонатную жесткость воды? Рассчитайте жесткость воды, в 10 л которой содержится 6 г хлорида кальция.
68. В чем сущность ионно-обменного способа умягчения воды? Что Вы знаете о практической значимости данного способа устранения жесткости воды? Жесткая вода содержит в одном литре 50 мг гидрокарбоната кальция и 15 мг хлорида кальция. Рассчитайте жесткость этой воды.
69. Какие химические реакции произойдут при кипячении жесткой воды, содержащей гидрокарбонат кальция, и при добавлении к ней: а) соды; б) гидроксида натрия? Вычислите массу соды, которую нужно добавить к 10 л воды, чтобы устранить ее жесткость, равную 5,8 ммоль экв/л.
70. Какие реакции лежат в основе получения соды по аммиачному способу? Можно ли таким путем получить поташ? Какие еще вы можете предложить способы получения соды? Рассчитайте ΔG° процессов и решите вопрос о том, каким методом получения соды лучше воспользоваться.
71. Какая соль - азотнокислый бериллий или азотнокислый магний в большей степени подвергается гидролизу? Ответ обоснуйте расчетом рН в 0,01М водных растворах указанных солей. Напишите уравнения гидролиза этих соли. Какое влияние на процесс гидролиза указанных солей окажет добавление: а) кислоты, б) раствора карбоната калия?
72. Опишите с помощью уравнений реакций отношение магния к воде, разбавленной азотной и концентрированной серной кислотам. Используя величины стандартных электродных потенциалов окислительно-восстановительных систем установите, возможно ли протекание указанных процессов при стандартных условиях. Рассчитайте объемы (л) газообразных веществ, которые выделяются при температуре 293К и давлении 96кПа, если в реакцию вступит 5,6 г магния.
73. Допишите уравнения реакций:
 а) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \dots$
 б) $\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$
 в) $\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \dots$
 и сделайте вывод на основании этих реакций, к какому классу химических соединений следует отнести пероксид бария.
 Какую роль в окислительно-восстановительных реакциях играет пероксид бария и почему? Напишите уравнения реакций взаимодействия пероксида бария с: а) хлоридом ртути (II), б) сульфатом хрома (III) в щелочной среде. Возможность протекания всех окислительно-восстановительных процессов оцените по разности стандартных электродных потенциалов.
74. Чем можно объяснить тот факт, что литий менее энергично взаимодействует с водой по сравнению с калием и натрием, хотя значение его стандартного электродного потенциала является самым низким? Для ответа рассчитайте разность стандартных электродных потенциалов и изменение энергии Гиббса указанных процессов, приведите значения температуры плавления, плотности указанных металлов.
75. Предложите промышленные и лабораторные методы получения металлического натрия и едкого натра. Где используются эти вещества? Осуществите следующие превращения:
 $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaCH}_3\text{COO} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}$.

Химия соединений р-элементов III группы

76. Бор получают, обрабатывая при нагревании: а) тетрафтороборат (III) калия натрием; б) триоксид дибора - магнием. Напишите уравнения реакций и расчетом подтвердите термодинамическую возможность их протекания в закрытой системе (Т = 298 К). Приведите уравнения реакций, лежащих в основе других способов получения бора.
77. Бор образует с хлором три соединения, в которых мольное отношение В : Cl равно 1:1, 1:2 и 1:3. Молярные массы этих соединений равны 185,06, 163,43 и 117,17 г/моль соответственно. Установите химические формулы соединений, назовите их и вычислите массовую долю (%) хлора в каждом из них.
78. Рассчитайте мольную долю (%) каждого изотопа в природных элементах Ga, In, Tl, если относительные атомные массы изотопов ^{69}Ga , ^{71}Ga , ^{113}In , ^{115}In , ^{203}Tl , ^{205}Tl равны соответственно 68,9257; 70,9249; 112,9041; 114,9039; 202,9723; 204,9744.
79. Проводят полный гидролиз 0,204 л (н.у.) газообразного трихлорида бора при 25 °С. Осадок отфильтровывают, промывают холодной водой и полученный раствор (фильтрат) разбавляют водой до 12 л. Определите рН конечного раствора при 25 °С. Осадок растворяют в горячей воде и добавляют в пробирки, содержащие:

- а) фтороводородную кислоту; б) карбонат натрия. Напишите уравнения всех реакций и назовите продукты.
80. Вычислите pH водного раствора при 25 °С, приготовленного из 0,185 г гидроксида бора в мерной колбе объемом 200 мл.
 81. Известно, что при обычных условиях хлорид алюминия существует в виде димера Al_2Cl_6 , а при высоких температурах – в виде мономера AlCl_3 . Сравните геометрическое строение мономера и димера. Укажите химическую причину, по которой реакция $\text{Al}_2\text{Cl}_6(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{г})$ в закрытой системе протекает в заметной степени только при нагревании, и вычислите температуру (°С) начала реакции.
 82. Установите расчетом, можно ли (да, нет) использовать при 800 К реакцию $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{т}) + 3\text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Al}(\text{т}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$ для получения: а) алюминия; б) оксида алюминия. Какое вещество – монооксид углерода или алюминий – является более сильным восстановителем?
 83. Навеска оксида алюминия массой 75,82 г полностью реагирует с избытком графита и азота при 1870 °С, образуя монооксид углерода и монокрифтид алюминия. Докажите расчетом, что эта реакция термодинамически возможна в закрытой системе. Вычислите объем (л, н.у.) газа и массу (г) осадка, образующихся при реакции монокрифтида алюминия с горячей водой.
 84. Водный раствор сульфата алюминия имеет $\text{pH} < 7$ (почему?). При одновременном добавлении к нему растворов KIO_3 ($\text{pH} = 7$) и KI ($\text{pH} = 7$) в мольном отношении $\text{KIO}_3 : \text{KI} = 1 : 5$ образуется осадок, после промывания которого раствором тиосульфата натрия (зачем?) получают твердый гидроксид алюминия. Напишите уравнения протекающих реакций и объясните результаты опыта.
 85. Для осветления питьевой воды к ней добавляют сульфат алюминия. Образуется гидроксид алюминия, студнеобразные хлопья которого хорошо сорбируют взвешенные в воде частицы. Расчетом определите остаточную концентрацию катионов алюминия в воде с $\text{pH} = 6,55$ при 25 °С.
 86. Напишите уравнения полуреакций восстановления алюминия (III) в кислотной и щелочной средах. Сравните стандартные электродные потенциалы этих процессов. Почему на практике алюминий не взаимодействует с водой, но реагирует с катионами оксония?
 87. В пробирках находятся 0,01М растворы NaF , NaCl и NaBr . В каждую пробирку добавляют равный объем 0,01М раствора нитрата таллия (I). Расчетом определите, в каких пробирках выпадут осадки? В какой пробирке количество осадка (моль) будет наибольшим?
 88. Определите, не прибегая к расчету, одинаковой или разной будет растворимость (моль/л) солей каждой пары при некоторой температуре, если они имеют одинаковые значения ПР: а) Tl_2SO_4 и TlNCS ; б) TlN_3 и TlCl ; в) TlBr и $\text{Tl}_2\text{SO}_3\text{S}$. Ответ поясните.
 89. Вычислите $\Delta_f G^\circ(298 \text{ K})$ и $\Delta_f G^\circ(573 \text{ K})$ процесса получения BCl_3 взаимодействием оксида бора, графита и хлора. Как влияет температура на возможность протекания реакции? Какой фактор – энтальпийный или энтропийный – определяет протекание этой реакции?
 90. При обработке гидроксида бора или смеси тетрабората натрия с серной кислотой этанолом образуется летучий борсодержащий продукт, который при сгорании окрашивает пламя в зеленый цвет. Укажите тип реакции образования этого продукта. Если этот продукт поглотить раствором гидроксида кальция, а затем раствор выпарить досуха и твердый остаток прокалить, то образуется смесь безводных боратов кальция. Пользуясь справочной и учебной литературой, приведите формулы простейших боратов. Напишите уравнения указанных здесь реакций.
 91. В четыре пробирки, содержащие соответственно разбавленную серную кислоту, очень разбавленную азотную кислоту, концентрированный раствор хлорида аммония и концентрированный раствор щелочи, вносят немного порошкообразного алюминия. Укажите, в каких пробирках будет происходить реакция: а) с выделением осадка; б) с выделением газа; в) с образованием алюминийсодержащих анионов. Напишите уравнения соответствующих реакций.
 92. Известно, что монофосфид алюминия реагирует с горячей водой, с хлороводородной, серной и азотной кислотами, с гидроксидом натрия и гидратом аммиака. Укажите условия проведения каждой реакции. Какие из этих реакций являются окислительно – восстановительными? Напишите уравнения всех указанных реакций.
 93. Студент приготовил для опыта шесть пробирок с раствором сульфата алюминия – калия, затем ввел в первую пробирку недостаток раствора щелочи, во вторую – избыток щелочи, в третью – вначале избыток щелочи, затем избыток серной кислоты, в четвертую – вначале избыток щелочи, затем избыток диоксида углерода, в пятую и шестую – избыток гидрата аммиака на холоду и при кипячении соответственно. В каких пробирках выпал осадок и каков его состав? Ответ подтвердите справочными данными. Напишите уравнения всех протекающих реакций.
 94. Тетраборат натрия может быть получен сплавлением соды с оксидом бора. Напишите уравнение этой реакции. Какое равновесие определяет среду водного раствора полученной соли и как оно может быть полностью смещено вправо?

95. Образец газообразного борана B_xH_y массой 0,553 г создает в сосуде объемом 0,407 л давление $6,67 \cdot 10^4$ Па при 100 °С. Определите химическую формулу борана. Вычислите и сравните тепловые эффекты реакций сгорания 1 кг диборана и 1 кг этана. Объясните резкое различие теплот сгорания этих веществ.
96. Вычислите $\Delta G^\circ(298 \text{ K})$ процессов взаимодействия Al_2O_3 (к) и B_2O_3 (к) с CaO (к). Какой из оксидов проявляет кислотные свойства в большей степени и как это согласуется с положением бора и алюминия в Периодической системе?
97. Вычислите $\Delta G^\circ(298 \text{ K})$ реакций взаимодействия Al_2O_3 (к) с SO_3 (к) и Na_2O (к). Какая из функций – основная или кислотная – преобладает у Al_2O_3 (к) в указанных условиях?
98. Промышленный метод получения глинозема заключается в следующем. Боксит – смесь минералов гидраргиллита $Al(OH)_3$, диаспора $AlO(OH)$ с примесью минералов железа (условно Fe_2O_3) и кремния (условно SiO_2) – обрабатывают горячим концентрированным раствором гидроксида натрия. В результате боксит переходит в раствор и остается красный осадок. К раствору добавляют гидроксид кальция, при этом выпадает белый осадок. После отделения осадка раствор разбавляют водой. Происходит выделение белого осадка. Последний отделяют от раствора и нагревают до образования глинозема. Выразите используемые в этом методе реакции уравнениями.
99. Вычислите $\Delta G^\circ(298 \text{ K})$ реакций взаимодействия $InCl_3$ и $TlCl_3$ с In и Tl соответственно. Какие степени окисления устойчивы у индия и таллия? Сравните окислительно – восстановительные свойства соединений таллия (I) и таллия (III) в водном растворе. Напишите уравнения следующих реакций в растворе:
- $TlNO_3 + KOH + Cl_2 = ;$
 - $TlCl + HNO_3$ (конц.) $= ;$
 - $Tl(NO_3)_3 + KNO_2 = ;$
 - $Tl_2(SO_4)_3 + SO_2 = .$
100. При сливании водных растворов веществ: а) хлорида галлия (III) и сульфида аммония, б) нитрата индия (III) и сероводорода, в) сульфата таллия (I) и гидроксида бария, г) гидроксида таллия (I) и брома выпадают осадки. Определите состав осадков и напишите уравнения протекающих при этом реакций.

Химия соединений р-элементов IV группы

101. Как можно получить оксид углерода (II)? Чем можно объяснить особую близость свойств этого оксида с молекулой азота? Чем объясняется способность молекулы монооксида углерода выступать в качестве лиганда в комплексных соединениях?
102. Какой природный карбонат используется для промышленного получения диоксида углерода? Как получают диоксид углерода в лаборатории? С позиций метода ВС объясните строение молекулы оксида углерода (IV).
103. Опишите с помощью уравнений реакций отношение свинца к соляной, азотной, серной кислотам и щелочам. Все ли реакции возможны, если нет, то почему?
104. Чем объяснить тот факт, что нерастворимые в воде хлорид и гидроксид свинца (II) растворяются соответственно в избытке концентрированной соляной кислоты и растворе щелочи? Ответ мотивируйте уравнениями реакций.
105. По величине стандартных электродных потенциалов сделайте вывод об изменении металлических свойств в ряду германий – олово – свинец. Приведите примеры реакций, иллюстрирующие полученную закономерность.
106. Как можно получить тетрахлорид олова? Какое строение имеет молекула указанного вещества? Можно ли использовать цинк для вытеснения олова из раствора тетрахлорида олова? Ответ дайте, исходя из величин стандартных электродных потенциалов.
107. Вычислить ΔG° процессов:
 $\Delta O_{2(k)} + \Delta_{(k)} = 2\Delta O_{(k)}; \quad \Delta = Ge, Sn, Pb$
 Какие выводы о значениях устойчивых степеней окисления элементов подгруппы германия можно сделать на основании этих данных?
108. Какой из оксидов: CO_2 или SiO_2 проявляет кислотные свойства в большей степени? Ответ дайте, исходя из расчета ΔG° реакций образования $CaCO_{3(k)}$ и $CaSiO_{3(k)}$ из оксидов.
109. Возможно ли взаимодействие $SiO_{2(k)}$ с $HCl_{(r)}$ и $HF_{(r)}$ при обычных условиях? Ответ подтвердите расчетом ΔG° реакций. Как можно получить тетрахлорид кремния? Какое он имеет строение? Объясните процесс травления стекла плавиковой кислотой.
110. На основании значений стандартах электродных потенциалов сделайте вывод об окислительно-восстановительных свойствах свинца (IV) и олова (II). Вывод подтвердите уравнениями реакций.
111. Основными примесями в технической соде являются хлорид натрия, гидрокарбонаты натрия и аммония, сульфат натрия, соли железа, карбонаты кальция и магния и вода. От каких примесей сода может быть освобождена нагреванием? Приведите уравнения реакций. Как можно получить соду?

112. Металлический свинец в промышленности получают из сульфида свинца. Приведите соответствующие уравнения реакций и рассчитайте сколько свинца можно получить из 50 т руды, содержащей 98 % (масс.) сульфида свинца.
113. Напишите уравнения реакций получения оксида углерода (II) из соединений углерода (IV) и цианидов - из соединений углерода (II). Приведите примеры реакций, иллюстрирующие восстановительные свойства соединений углерода (II).
114. В атмосфере кислорода находятся сера, графит и углерод. Какая реакция термодинамически предпочтительнее:
 а) $C_{(к)} + O_{2(г)} = CO_{2(г)}$
 б) $S_{(к)} + O_{2(г)} = SO_{2(г)}$
 в) $C_{(к)} + S_{(к)} = CS_{2(г)}$
 Опишите наиболее важные на ваш взгляд свойства диоксида углерода и основанное на них практическое применение этого вещества.
115. Напишите уравнения реакций получения оксида углерода (II) тремя различными способами. Как освободить CO от CO₂ в одном из способов? Объясните образование связей в молекуле CO методами ВС и МО. Какая кратность связи в молекуле? На каком свойстве CO основано его применение в металлургии? Приведите соответствующие примеры.
116. Какую геометрическую форму имеет молекула метана? Чем объясняется равноценность связей в молекуле? Сравните кислотные свойства соляной кислоты и метана. Дайте объяснение этим свойствам. Предложите промышленный и лабораторный методы получения метана.
117. Какие соединения называются карбидами? Как получают карбид кремния (карборунд)? Какими свойствами он обладает и где находит применение? Напишите электронное и молекулярное уравнения взаимодействия карборунда с расплавленной щелочью в присутствии кислорода.
118. Как и почему изменяются: а) восстановительные свойства ионов в ряду Ge²⁺, Sn²⁺, Pb²⁺; б) окислительные свойства в ряду Ge⁴⁺, Sn⁴⁺, Pb⁴⁺? Укажите наиболее слабый восстановитель и наиболее сильный окислитель.
 Как осуществить превращения:
 а) $PbO_2 \rightarrow Pb^{2+}$
 б) $SnO_2 \rightarrow [Sn(OH)_6]^{2-}$
119. Сопоставьте строение и радиусы атомов кремния и углерода, значения их энергий ионизации, проявляемые ими степени окисления, устойчивые для них координационные числа.
120. Охарактеризуйте отношение кремния к неметаллам и металлам, кислотам и щелочам. Приведите примеры реакций. Чем объясняется, что кремний в царской водке не растворяется, но растворяется в смеси HF + HNO₃ ?
121. Как изменяются структура, координационные числа атомов, тип и энергия химической связи простых веществ в ряду C – Si – Ge – Sn – Pb?
 Постройте и объясните график зависимости стандартной энтропии и твердости простых веществ от атомного номера элемента.
- | | C (алмаз) | Si | Ge | β-Sn | Pb |
|-----------------------|-----------|----|----|------|-----|
| Твердость (по алмазу) | 10 | 7 | 6 | 1,8 | 1,5 |
122. Объясните склонность кремниевых кислот к образованию коллоидных растворов. Что образуется при обезвоживании кремниевых кислот? Какое значение имеет продукт обезвоживания в технике?
123. К какому классу соединений относятся Pb₂O₃ и Pb₃O₄? Изобразите графически их формулы. Составьте уравнения реакций сурика: а) с разбавленной азотной кислотой; б) с раствором KI в сернокислой среде.
124. Для получения аморфного кремния нагревают смесь диоксида кремния и магнезия. После окончания реакции и охлаждения спека к нему добавляют хлороводородную кислоту. Наблюдают самовоспламенение выделяющейся газовой смеси. Составьте уравнения реакций. Аморфный кремний, полученный в этом опыте, химически растворяют в концентрированном растворе гидроксида натрия и собирают 8,29 л (н.у.) газа. Какова была масса (г) кремния?
125. В производстве полупроводников предельно чистый германий легируют бором до содержания $1 \cdot 10^{18}$ атомов бора в 1 см³ германия. Рассчитайте необходимую для легирования 10 кг германия массу (г) навески бора.

Химия соединений p-элементов V группы

126. Какие существуют промышленные и лабораторные способы получения азота? Приведите как можно больше примеров. Чем объясняется химическая инертность молекулы азота? Покажите распределение электронов по молекулярным орбиталям в молекуле азота и молекулярных ионах N₂⁺ и N₂⁻. Связь, в какой из частиц является наиболее прочной и почему? Определите кратность связи и магнитные свойства всех частиц.
 Какими способами можно перевести молекулу азота в активное состояние?

127. Рассчитайте $\Delta H^\circ(298\text{ K})$, $\Delta S^\circ(298\text{ K})$ и $\Delta G^\circ(298\text{ K})$ реакции синтеза аммиака. Как влияет температура на величину $\Delta G^\circ(298\text{ K})$, состояние равновесия и скорость протекания реакции? Обоснуйте выбор условий, при которых осуществляется синтез аммиака в промышленности.

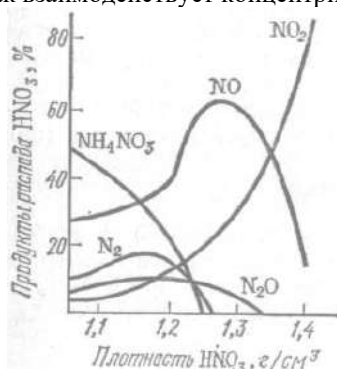
Приведите уравнения реакций, на которых основаны методы получения аммиака в лаборатории.

128. Как получают оксиды азота? Какой из оксидов и почему может образоваться при непосредственном окислении азота кислородом? Какие условия необходимы для окисления азота кислородом? Исходя из величин $\Delta_f G^\circ(298\text{ K})$, сделайте вывод об устойчивости оксидов азота в стандартных условиях.

Проиллюстрируйте уравнениями реакций кислотные свойства оксидов азота. Какие оксиды азота не являются кислотообразующими?

129. Опишите промышленный способ получения азотной кислоты. Укажите условия проведения процесса. Какие продукты восстановления азотной кислоты наиболее вероятны, если железо взаимодействует с азотной кислотой следующей плотности: 1,1 г/см³, 1,3 г/см³, 1,4 г/см³? Используя справочные данные, по плотности определите соответствующую концентрацию кислоты. Сделайте вывод о том, как влияет концентрация кислоты на характер продуктов взаимодействия ее с железом. Напишите уравнения реакций.

Как взаимодействует концентрированная азотная кислота с неметаллами: серой и фосфором?



Влияние концентрации азотной кислоты на характер продуктов ее восстановления железом.

130. Как изменяется восстановительная активность в ряду: As(III) — Sb(III) — Bi(III) и окислительная активность в ряду As(V) — Sb(V) — Bi(V)? В обоснование ответа приведите значения стандартных электродных потенциалов соответствующих систем и уравнения реакций перехода As(III) в As(V) и Bi(III) в Bi(V).

131. Сопоставьте в ряду водородных соединений азота — висмута ЭН₃ изменения следующих свойств:

- геометрии молекул;
- термической устойчивости;
- восстановительных свойств (проиллюстрируйте двумя примерами уравнений реакций);
- донорной способности;

Объясните наблюдаемые закономерности.

132. Каким образом можно получить гидроксиды As(III), Sb(III), Bi(III)? Приведите примеры реакций, иллюстрирующие изменение кислотно-основных свойств гидроксидов в указанном ряду. Как гидролизуются хлориды мышьяка (III) и сурьмы (III)? Каким образом, можно ослабить гидролиз этих солей?

Вычислите растворимость в моль/л и г/л гидроксида и сульфида висмута (III)/

133. Что представляет собой бурый газ, выделяющийся при действии концентрированной азотной кислоты на медь? Из каких молекул он состоит? Почему его окраска усиливается при повышении температуры и ослабляется при ее понижении? Напишите уравнения реакций, происходящих при растворении этого газа в воде и растворе щелочи.

134. С помощью уравнений реакций покажите, какова реакция среды в растворах нитрата натрия, нитрата аммония, нитрита натрия и нитрита аммония. Какие из перечисленных солей взаимодействуют в подкисленном серной кислотой растворе: а) с иодидом калия; б) с перманганатом калия? Напишите уравнения протекающих реакций.

135. Какие кислоты фосфора вам известны? Приведите их графические формулы и охарактеризуйте их основность и способность к диссоциации. Как можно получить ортофосфорную кислоту, исходя: а) из свободного фосфора; б) из ортофосфата кальция? Какая масса фосфора и какая масса ортофосфата кальция потребуется для получения 200 г ортофосфорной кислоты?

136. При растворении в азотной кислоте фосфорсодержащих сплавов часть фосфора окисляется только до фосфористой, а не до фосфорной кислоты. Чтобы окисление до фосфат-иона было количественное, к раствору прибавляют перманганат калия. Напишите уравнение реакции и определите эквивалентную массу окислителя.

Какое строение имеет фосфорная кислота? Какова ее основность? Приведите значения констант диссоциации.

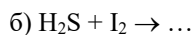
137. Может ли происходить при обычных условиях химическая реакция между наиболее распространенными компонентами земной атмосферы - между азотом и кислородом (с образованием монооксида азота), азотом и водой (с образованием нитрита аммония), азотом, кислородом и водой (с образованием азотной кислоты).
Рассчитайте $\Delta H^\circ(298\text{ K})$ и $\Delta G^\circ(298\text{ K})$ этих процессов при заданных вами агрегатных состояниях и сделайте соответствующие выводы.
138. Какой тип химической связи доминирует в простых веществах; P, As, Sb, Bi? Какое кристаллохимическое строение имеют эти гомоатомные химические соединения? Чему равно координационное число?
Изменение химической природы веществ охарактеризуйте уравнениями реакций их взаимодействия с концентрированной азотной кислотой.
139. Газы, образовавшиеся при нагревании 17 г смеси нитратов меди и свинца, были пропущены через воду. Для нейтрализации полученного раствора потребовалось 50 мл раствора с массовой долей KOH 12% ($\rho = 1,12\text{ г/мл}$). Определите молярное соотношение нитратов свинца и меди в исходной смеси.
Для каких целей используется в промышленности реакция взаимодействия оксида азота (IV) с гидроксидами щелочных металлов?
Нитраты каких еще металлов можно использовать для получения оксида азота (IV)?
Какое строение имеет молекула, диоксида азота?
140. Вычислите $\Delta G^\circ(298\text{ K})$ и $\Delta G^\circ(573\text{ K})$ термического разложения кристаллического нитрата аммония с образованием аммиака и оксида азота (I). Как влияет температура на вероятность протекания этих процессов? Какой из этих процессов практически необратим и почему? Составьте уравнения реакций термического разложения хлорида, карбоната, бихромата и нитрита аммония. Как влияет природа аниона на характер термического разложения солей аммония?
141. Приведите реакцию промышленного получения фосфора. Рассчитайте $\Delta G^\circ(298)$ и $\Delta G^\circ(1500)$. Сделайте вывод о направленности процессов при указанных температурах. Приведите примеры реакций окисления, восстановления и диспропорционирования для фосфора.
142. Напишите термохимические уравнения получения пентахлорида фосфора из кристаллического фосфора. Известно, что тепловой эффект I стадии процесса составляет (-1272,0 кДж), II стадии - (-137,2 кДж). Вычислите энтальпию образования пентахлорида фосфора.
Какие еще способы получения пентахлорида фосфора вы можете предложить?
Как относятся к воде три- и пентахлориды фосфора? Где они используются?
143. Изложите суть промышленного метода получения азотной кислоты. Каковы достоинства и недостатки этого метода? Где используется азотная кислота?
Напишите выражение константы химического равновесия одной из стадий синтеза азотной кислоты - окисления монооксида азота до диоксида. Рассчитайте начальные концентрации монооксида азота и кислорода, исходя из предположения, что исходная смесь состояла только из этих веществ, и из условия, что константа равновесия равна 2,5, а равновесные концентрации диоксида и монооксида азота составляют 0,05 моль/л и 0,04 моль/л соответственно.
144. Предскажите соотношение (больше или меньше) между ΔH° , $T \cdot \Delta S^\circ$, ΔG° (при 298 K) для реакций: а) взаимодействия аммиака с хлористым водородом; б) окисления аммиака кислородом без катализатора. Воспользовавшись справочными данными, рассчитайте $\Delta G^\circ(298\text{ K})$ реакций и укажите их направление. Объясните, почему, несмотря на хорошую растворимость аммиака в воде, его раствор очень сильно пахнет аммиаком.
145. Газы, выделившиеся при нагревании 6,43 г смеси нитратов калия и серебра, были пропущены через воду. При этом не поглотилось 448 мл газа (н.у.). Найдите массу нитрата серебра в смеси.
К каким типам окислительно-восстановительных реакций относятся вышеприведенные реакции?
Обобщите поведение нитратов различных металлов при нагревании.
Как ведет себя при нагревании нитрат аммония при различных температурах? Каково влияние условий на продукты разложения нитрата аммония?
146. Фосфор, полученный из 15,5 г ортофосфата кальция, был окислен кислородом, а продукт растворен в 250 мл раствора, содержащего 0,8 моль/л NaOH ($\rho = 1\text{ г/мл}$). Какая образовалась соль и какова ее массовая доля в растворе?
Напишите эмпирические и графические формулы кислот: фосфорной, дифосфорной и фосфористой. Какова основность этих кислот?
147. Объясните, почему азотную кислоту можно использовать для получения диоксида углерода из карбоната натрия, но нельзя применить для получения диоксида серы из сульфита натрия?
Почему в продуктах взаимодействия азотной кислоты любой концентрации с металлами практически не обнаруживается водород? Допишите и уравняйте методом ионно-электронного баланса следующие реакции:
- а) $\text{Mg} + \text{HNO}_3(\text{оч. разб.}) \rightarrow$
б) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow$
в) $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$

148. Сравните силу азотной и азотистой кислот на основании теории Косселя. Какова роль этих кислот в окислительно-восстановительных реакциях? Какими путями можно осуществить превращения: а) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$; б) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}$; в) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NH}_4^+$? Напишите соответствующие уравнения реакций в молекулярной форме. Уравняйте их методом ионно-электронного баланса.
149. Сравните кислотно-основные свойства гидроксидов висмута (III и V). Ответ обоснуйте. Допишите и уравняйте реакции:
- а) $\text{Bi}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
 б) $\text{NaBiO}_3 + \text{FeSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$
 в) $\text{BiCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
150. Напишите уравнения реакций следующих превращений. Укажите условия их проведения. Для осуществления каждого превращения используйте минимальное число стадий. Для окислительно-восстановительных процессов в растворах напишите электронно-ионные уравнения полуреакций.
- а) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 \rightarrow \text{N}_2$;
 б) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P}_4 \rightarrow \text{HPO}_3 \rightarrow \text{PH}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$;
 в) $\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Sb}_2\text{S}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_3\text{SbS}_4 \rightarrow \text{Sb}_2\text{S}_5$;
 г) $\text{Bi} \rightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Bi}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NaBiO}_3 \rightarrow \text{BiCl}_3 \rightarrow \text{BiOCl} \rightarrow \text{BiCl}_3$.

Химия соединений р – элементов VI группы

151. Как объяснить возникновение химической связи в молекуле кислорода с позиций метода МО? Охарактеризуйте магнитные свойства, энергию связи, кратность связи в молекуле кислорода. Какие существуют способы получения кислорода? Вычислите $\Delta G^\circ(298)$ реакций разложения хлората калия и сульфата натрия, имея в виду выделение кислорода и образование соответственно хлорида калия и сульфита натрия. Какое из этих соединений наименее устойчиво к нагреванию и может быть использовано для получения кислорода?
152. Опишите наиболее распространенные модификации серы. Охарактеризуйте ее химические свойства. Будет ли сера проявлять восстановительные свойства при действии на нее концентрированной азотной кислоты? Ответ обоснуйте значениями стандартных электродных потенциалов соответствующих систем. Напишите уравнение реакции.
153. Охарактеризуйте аллотропные модификации кислорода. Опишите их строение. Сравните окислительную активность кислорода, озона и пероксида водорода на основании значений стандартных электродных потенциалов систем. Приведите уравнения реакций, иллюстрирующие окислительную активность указанных веществ.
154. Рассчитайте массовую долю пероксида водорода, если 25,12 мл его раствора ($\rho = 1,015 \text{ г/мл}$) израсходовано на реакцию в нейтральной среде с перманганат-ионами, содержащимися в 100 мл раствора с молярной концентрацией эквивалентов 0,675 н.
155. Напишите уравнения реакций получения сернистого газа тремя различными способами. Какой метод получения используется в промышленности и почему? Где используется сернистый газ? При обжиге пирита в закрытой системе равновесная концентрация кислорода составила 1,52 моль/л, а диоксида серы 3,27 моль/л. Рассчитайте значение константы равновесия.
156. При каких условиях окисляют сернистый газ в серный ангидрид в промышленности? Вычислите $\Delta G^\circ(298)$ реакции окисления кислородом $\text{SO}_{2(\text{г})}$ до $\text{SO}_{3(\text{г})}$ и $\text{SO}_3^{2-(\text{р})}$ до $\text{SO}_4^{2-(\text{р})}$ в расчете на 1 моль кислорода. Какой из двух процессов более вероятен при обычных условиях?
157. Каковы токсические свойства диоксида серы? Запах диоксида серы в воздухе ощущается при его содержании $> 0,001$ мл (н.у.) в 1 л воздуха. Установите, существует ли (да, нет) опасность экологического загрязнения атмосферы вблизи ТЭЦ, если в пробе воздуха объемом 100 мл (н.у.) обнаружено количество диоксида углерода, эквивалентное сжиганию 1 г природного топлива, содержащего 2,86 $10^{-4}\%$ серы.
158. Как изменяется прочность связи Э-Н и сила кислот в ряду: $\text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{Te}$ и чем это объясняется? Как в этом ряду изменяются восстановительные свойства и почему? Ответ мотивируйте справочными данными. Приведите уравнения реакций, характеризующие восстановительные свойства сероводорода и его солей.
159. Напишите графическую формулу тиосульфата натрия, укажите степень окисления серы в этом соединении и объясните его неустойчивость в кислой среде. Какую роль играет эта соль в реакциях окисления-восстановления? Допишите и уравняйте методом ионно-электронного баланса реакции:
- а) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
 б) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$
- Сформулируйте вывод о влиянии среды раствора на восстановительные свойства тиосульфата натрия.
160. Какое строение имеет молекула сероводорода? Какую роль играет сероводород в реакциях окисления-восстановления? Определите значение объемной доли (%) сероводорода в техническом газе, если 5 л

- (н.у.) этого газа затрачено на реакцию с 0,048 моль дихромата калия в кислой среде (остальные компоненты газа в реакцию не вступают).
161. Что является характерным признаком тиокислот? Напишите графическую формулу тетраатионовой кислоты. В результате какой реакции образуется соль тетраатионовой кислоты:
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
 - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
 - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \dots$
- Допишите продукты реакции и расставьте коэффициенты.
162. Опишите промышленный способ получения серной кислоты, Как ведет себя концентрированная и разбавленная серная кислота по отношению к металлам и неметаллам? Использование какой реакции позволяет получать большее количество водорода:
- $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})} \rightarrow \dots$
 - $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} \rightarrow \dots$
 - $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} \rightarrow \dots$
 - $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})} \rightarrow \dots$
- Ответ обоснуйте расчетом.
163. Назовите кислоту по окислительным свойствам, превосходящую серную: H_2MoO_4 , H_2WO_4 , H_2SeO_4 , H_2CrO_4 . Ответ подтвердите справочными данными. Напишите ее графическую формулу. Приведите уравнение реакции взаимодействия этой кислоты с золотом. Какие еще растворители золота вам известны?
164. Можно ли в качестве осушителя для сероводорода, иодоводорода, бромоводорода, аммиака использовать концентрированную серную кислоту? Ответ обоснуйте соответствующими уравнениями реакций.
165. Дайте название, охарактеризуйте кислотные, окислительно-восстановительные свойства ряда кислот серы: H_2SO_4 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$, H_2SO_3 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Ответ подтвердите уравнениями реакций и справочными данными.
166. В каком направлении пойдут реакции, если:
- к водному раствору сульфита калия добавить бромную воду;
 - к водному раствору сульфита натрия добавить сероводород?
- В обоснование ответа используйте справочные данные по величине стандартных электродных потенциалов окислительно-восстановительных систем. Напишите уравнения реакций.
167. Что является характерным признаком пероксокислот? Как получают пероксосерную и пероксодисерную кислоты? Охарактеризуйте их устойчивость. Какими окислительно-восстановительными свойствами обладают указанные кислоты и их соли? Ответ мотивируйте уравнениями реакций.
168. Укажите химические процессы, которые протекают при введении жидкой серной кислоты в избыток воды. Стандартная энтальпия смешивания 1 моль H_2SO_4 и 50 моль H_2O равна $\Delta H = -73$ кДж. Какое значение имеет это значение к приготовлению разбавленных растворов серной кислоты из серной кислоты и воды? Рассчитайте массовую долю (%) серной кислоты в растворе по указанным выше данным.
169. Как изменяется окислительная активность при переходе от кислорода к теллуру и как это сказывается на возможности образования соединений типа $\text{H}_2\text{Э}$ непосредственным взаимодействием простых веществ? Ответ обоснуйте данными $\Delta_f G^\circ(\text{H}_2\text{Э})$.
170. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза сульфита калия и селенита калия. Какая из этих солей имеет большую степень гидролиза в водном растворе одинаковой концентрации и почему? Рассчитайте pH 0,01M растворов указанных солей.
171. Напишите графическую формулу пероксодисульфата натрия. Объясните, какую роль играет это соединение в окислительно-восстановительных реакциях и почему?
- Допишите и уравняйте реакцию взаимодействия пероксодисульфата натрия с сульфатом марганца (II) (реакция протекает с участием воды). Приведите еще примеры серосодержащих пероксосоединений, назовите их.
172. Что такое озон? Как он получается и какими свойствами обладает? Какова роль озона в природе? Что такое озонный щит земли? Что вы об этом знаете? Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций взаимодействия озона: а) с сернокислым раствором иодида калия; б) с сульфидом свинца. Объясните строение молекулы озона с позиций метода ВС.
173. Отношение первой и второй констант диссоциации K_1/K_2 воды и сероводородной кислоты составляет соответственно 10^{22} и 10^7 . Напишите уравнения реакций электролитической диссоциации и выражения констант диссоциации воды и сероводородной кислоты и приведите возможные объяснения столь высокого различия констант. Предскажите соотношение констант для селено- и теллуrowодородной кислот. Какую роль играют водородные соединения серы, селена и теллура в окислительно-восстановительных реакциях? Допишите и уравняйте реакции:
- $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_{3(\text{к})} \rightarrow \dots$



174. Как получают пероксид водорода? Каковы его окислительно-восстановительные свойства? Ответ мотивируйте уравнениями реакций, объясните строение молекулы пероксида водорода. Какие соединения называют пероксидами, надпероксидами. Каковы их окислительно-восстановительные свойства? Приведите примеры.
175. Как в промышленности получают серный ангидрид? Напишите соответствующие уравнения реакций и условия их проведения. Рассчитайте константу химического равновесия в газовой смеси в системе SO_2 , O_2 и SO_3 при равновесных концентрациях веществ соответственно 0,035; 0,015 и 0,065 моль/л. Каковы были начальные концентрации диоксида серы и кислорода? Предполагая, что начальная концентрация серного ангидрида была равна 0. Как можно практически рассчитать выход серного ангидрида?

Химия соединений p-элементов VII-группы

176. Как величина эффективного заряда на атоме кислорода (δ_0) иона ClO_n^- влияет на прочность связи Н-О в молекулах соответствующих кислот и как это отражается на изменении силы кислот хлора? Как изменяется окислительная активность в том же ряду? Ответ дайте, исходя из величин стандартных электродных потенциалов окислительно-восстановительных систем:
 $\text{ClO}_n^- + n\text{H}^+ = \text{Cl}^- + n\text{H}_2\text{O} \quad (n = 1, 2, 3, 4)$
 Приведите примеры реакций.

	ClO^-	ClO_2^-	ClO_3^-	ClO_4^-	ClO^-
δ_0	-1	-0,75	-0,43	-0,359	-1

177. Чем отличается действие хлора на холодные и горячие растворы щелочей? Рассчитайте ΔG° химических реакций и сделайте вывод о том, какая реакция идет более энергично. Как взаимодействуют фтор и хлор с водой? Приведите уравнения реакций.
178. Опишите способы получения хлора в лаборатории и промышленности. Чем объяснить, что энергия связи в молекуле хлора (приведите значение) имеет большее значение, если исходить из предположения, что молекула образована за счет одинарной связи?
179. Напишите уравнения реакций и выражения констант равновесия для взаимодействия галогенов с водой. В каком направлении смещается равновесие при добавлении к водным растворам галогенов кислот и щелочей? В чем отличие поведения фтора по отношению к щелочам от поведения остальных галогенов?
180. Как изменяются межъядерное расстояние и энергия связи в ряду $\text{F}_2 - \text{Cl}_2 - \text{Br}_2 - \text{I}_2$ и чем это можно объяснить? Опишите способы получения фтора в промышленности. Объясните строение молекулы фтора с позиций методов ВС и МО.
181. Сравните характер изменения в подгруппе галогенов стандартных электродных потенциалов и сделайте выводы. Объясните характер изменения устойчивости и окислительно-восстановительных свойств галогенов. Объясните возникновение химической связи в молекуле фтора с позиций метода МО. Оцените энергию связи, кратность связи и магнитные свойства молекулы.
182. Как изменяется растворимость галогенидов серебра и кальция в ряду $\text{F}^- - \text{Cl}^- - \text{Br}^- - \text{I}^-$? Сопоставьте характер изменения в этом ряду значений $\Delta_f G^\circ(298 \text{ K})$ и ПР. Почему не для всех рассматриваемых галогенидов имеются данные по ПР?
183. Объясните, как изменяется восстановительная активность в ряду: $\text{HF} - \text{HCl} - \text{HBr} - \text{HI}$? Вычислите ΔG° химических реакций взаимодействия $\text{HГ}_{(г)}$ с $\text{H}_2\text{SO}_{4(ж)}$, имея в виду образование диоксида серы и молекулы галогена. Какие галогеноводороды можно получить, используя указанную реакцию?
184. Объясните, как и почему изменяются в ряду $\text{HClO} - \text{HClO}_2 - \text{HClO}_3 - \text{HClO}_4$: а) устойчивость; б) окислительно-восстановительные свойства; в) кислотные свойства. Соли какой кислоты называют перхлоратами? Проанализируйте возможность взаимодействия а) перхлорат-иона и перманганат-иона; б) перхлорат-иона и диоксида марганца. Приведите уравнения реакций, если они возможны.
185. Какая соль называется бертолетовой? Опишите способы получения этой соли. Рассчитайте, какое количество бертолетовой соли можно подучить из 1 л 0,5н раствора гидроксида калия. Какими окислительно-восстановительными свойствами обладает бертолетова соль? Приведите уравнения реакций.
186. Дайте сравнительную характеристику свойств галогеноводородов, указав характер изменения: а) температур кипения и плавления; б) термической устойчивости; в) восстановительных свойств. Объясните наблюдаемые закономерности. Опишите способы получения галогеноводородов. Почему иодоводород нельзя получить способами, применяемыми для получения хлороводорода?
187. Дайте сравнительную характеристику свойств, образуемых галогенами простых веществ, указав характер изменения: а) энергии связи в молекулах галогенов; б) окислительно-восстановительных свойств. Назовите причины, вызывающие эти изменения. Чем объяснить наибольшую прочность связи в молекуле хлора?

188. Какое вещество называют хлорной известью? Как можно получить хлорную известь, исходя из карбоната кальция, хлорида натрия и воды? Напишите графическую формулу хлорной извести. Какими окислительно-восстановительными свойствами она обладает? Ответ мотивируйте уравнениями реакций. Какое практическое применение имеет хлорная известь?
189. Каким образом можно получить иод? Охарактеризуйте молекулу иода (строение, энергию связи, кратность связи, магнитные свойства). Известно, что кристаллический иод растворяется в концентрированных растворах: а) азотной кислоты; б) едкого кали; в) иодида калия. Напишите уравнения реакций.
190. Напишите схему химического равновесия в растворе хлорной воды. Действием каких веществ на хлорную воду можно доказать присутствие в ней: а) молекулярного хлора; б) иона хлора; в) в каком направлении сместится равновесие при добавлении щелочи? Объясните строение молекулы хлора с позиций методов ВС и МО. Чем объясняется двухатомность молекул галогенов?
191. Напишите уравнение реакции, протекающей при растворении фтора в воде. Можно ли приготовить «фторную воду» аналогично «хлорной»? Почему хлор, бром и иод могут проявлять степени окисления -1, +1, +3, +5, +7, а фтор - только -1. Допишите и уравняйте реакции:
а) $\text{KCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots$
б) $\text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
192. Напишите уравнения реакций получения хлористого водорода тремя способами. Какой метод получения этого соединения используется в промышленности? Какая из приведенных реакций применяется для получения бром- и иодоводорода? Почему? Напишите уравнения соответствующих реакций.
193. Почему в молекуле фтора образуется только ковалентная связь, а в молекуле хлора возникает донорно-акцепторное взаимодействие? Как это различие влияет на сравнительную величину энергии связи и прочность молекул? Покажите электронную схему возникновения донорно-акцепторного взаимодействия при образовании молекулы. Допишите и уравняйте реакцию:
 $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
194. Проанализируйте (графически) и объясните характер изменения энергии ионизации и сродства к электрону в ряду Cl, Br, I, At.
195. Как относится к металлам различной активности хлороводородная кислота? Приведите примеры. Влияет ли изменение концентрации этой кислоты на характер реакций с металлами? Ответ мотивируйте. Объясните строение молекулы HCl с позиций метода ВС.
196. Исходя из стандартных электродных потенциалов галогенов проанализируйте, как изменяется окислительная способность галогенов в виде простых веществ при переходе от фтора к иоду? Какой галоген имеет аномальные свойства? Почему? С помощью какого галогена можно перевести Fe^{2+} в Fe^{3+} ? Напишите соответствующее уравнение реакции в молекулярной форме.
197. На основании теории Косселя объясните изменение кислотных свойств в ряду кислот: $\text{HClO} - \text{HClO}_2 - \text{HClO}_3 - \text{HClO}_4$. Какую роль играют эти кислоты и их соли в окислительно-восстановительных реакциях? Назовите кислоты и их соли. Допишите и уравняйте методом ионно-электронного баланса реакции:
а) $\text{KClO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$
б) $\text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots$
198. Какими галогенами можно вытеснить бром из растворов: а) бромида калия; б) бромата калия? Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите окислитель и восстановитель в каждом случае.
199. Постройте график зависимости от порядкового номера и атомного радиуса первой энергии ионизации и сродства к электрону галогенов. Объясните характер кривых. Из скольких атомов состоят молекулы галогенов? Как изменяется энергия связи в молекулах и почему?
200. Допишите уравнения и объясните выбор окислителя и восстановителя в реакциях:
а) $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $\text{HI} + \text{HIO}_3 \rightarrow$
в) $\text{HClO}_4 + \text{C} \rightarrow$
Реакции уравняйте методом ионно-электронного баланса.

Химия соединений d-элементов VI группы

201. Сопоставьте в подгруппах Cr – Mo – W и S – Se – Te изменения следующих свойств:
а) атомных и условных ионных (Э^{6+}) радиусов;
б) потенциалов ионизации $\text{Э}^0 \rightarrow \text{Э}^+$;
в) проявляемых степеней окисления;
г) устойчивости соединений высшей и низшей степеней окисления. Приведите примеры реакций, подтверждающих изменение устойчивости сопоставляемых соединений.

202. Сопоставьте в ряду $\text{CrO}_3 \rightarrow \text{MoO}_3 \rightarrow \text{WO}_3$ изменения следующих свойств:
 а) термической устойчивости;
 б) кислотно-основных свойств;
 в) окислительных свойств (проиллюстрируйте двумя примерами уравнений реакции).
 Объясните наблюдаемые закономерности.
203. Известны три изомера состава $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Один изомер фиолетового цвета, два других - зеленого цвета различных оттенков. При действии на растворы фиолетового, светло-зеленого и темно-зеленого изомеров раствором азотнокислого серебра в осадок выделяются соответственно 3, 2, 1 моль хлорида серебра в расчете на 1 моль соответствующих кристаллогидратов.
 К какому типу изомерии относится данный пример? Укажите состав внутренней и внешней сфер изомеров. Напишите уравнения реакций.
 Какое строение и магнитные свойства имеют эти комплексы (рассмотрите с позиций метода ВС)?
204. Объясните электронное строение гексакарбонилхрома, если известно, что это диамагнитное соединение, имеет форму октаэдра с атомом хрома в центре.
 Как получают и какое практическое значение имеет это соединение?
205. Безводный хлорид хрома (III), присоединяя аммиак, может образовывать две соли: $\text{CrCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ и $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$. Напишите координационные формулы этих солей, учитывая, что из раствора одной соли нитрат серебра осаждает весь, содержащийся в ней хлор, а из раствора другой и соли - только 2/3 входящего в его состав хлора. Приведите уравнения происходящих реакций. Назовите продукты реакций и напишите уравнения их диссоциации.
 Какое строение и магнитные свойства имеют эти комплексы (рассмотрите с позиций метода ВС)?
206. Какие орбитали третьего и четвертого квантовых слоев хрома (III) принимают участие в образовании химических связей комплексного иона $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$? Как метод ВС объясняет октаэдрическое строение этого иона? Как можно получить указанный комплекс? Есть ли различия между кристаллогидратами солей и их аквакомплексными соединениями?
207. Напишите продукты реакций. Коэффициенты расставьте на основании электронно-ионных уравнений полуреакций:
 а) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 б) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 в) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 г) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 Сделайте вывод: в результате каких реакций хром (III) окисляется до: а) хромат-; б) бихромат-ионов?
208. Обсудите возможность взаимодействия в растворах между следующими веществами:
 а) хлоридом хрома (III) и карбонатом натрия;
 б) нитратом хрома (III) и гидроксидом натрия;
 в) хроматом калия и алюминием в щелочной среде.
 Напишите молекулярные уравнения реакций. Для окислительно-восстановительных реакций напишите электронно-ионные уравнения полуреакций, для ионно-обменных – сокращенные ионно-молекулярные уравнения. Если реакции могут приводить к различным веществам укажите, в чем состоит различие в условиях проведения этих процессов.
209. Можно ли получить хром из Cr_2O_3 восстановлением графитом. Ответ обоснуйте термодинамическим расчетом для закрытой системы при стандартных условиях и температуре 800 К. Вычислите температуру равновесности реакций в данной системе.
210. Напишите уравнения реакций следующих превращений. Укажите условия их проведения. Для осуществления каждого превращения используйте минимальное число стадий. Для окислительно-восстановительных процессов в растворах напишите электронно-ионные уравнения полуреакций:
 а) $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$;
 б) $\text{WO}_3 \rightarrow \text{W} \rightarrow \text{Na}_2\text{WO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{WO}_4$.
211. В результате взаимодействия каких соединений образовались следующие продукты? Напишите уравнения реакций. Для окислительно-восстановительных процессов в растворах напишите электронно-ионные уравнения полуреакций:
 а) $\dots \rightarrow \text{CrCl}_2 + \text{H}_2$;
 б) $\dots \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{CO}_2 + \text{NaCl}$;
 в) $\dots \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$;
 г) $\dots \rightarrow \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6] + \text{KCl}$.
212. Какие кислоты называют хромовой и двуххромовой? Как изменяется сила и устойчивость этих кислот? Как называют соли этих кислот. Объясните, в каких реакциях и почему будет наблюдаться изменение окраски раствора с желтой на зеленую и с желтой на оранжевую. Ответ подтвердите уравнениями реакций:
 а) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \dots$

- б) $K_2CrO_4 + Zn + KOH \rightarrow \dots$
 в) $K_2CrO_4 + H_2SO_4 \rightarrow \dots$
 г) $K_2CrO_4 + (NH_4)_2S + H_2O \rightarrow \dots$
213. Как можно получить гидроксид хрома (III)? Какими кислотно-основными свойствами он обладает? Допишите продукты реакций:
 а) $Cr(OH)_3 + H_2O_2 + KOH \rightarrow \dots$
 б) $Cr(OH)_3 + HCl \rightarrow \dots$
 в) $Cr(OH)_3 + KOH \rightarrow \dots$
 г) $Cr(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow \dots$
 Для окислительно-восстановительных реакций напишите электронно-ионные уравнения полуреакций, для ионно-обменных – сокращенные ионно-молекулярные уравнения. Назовите продукты реакций.
214. Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов повышением степени окисления хрома в ряду: $Cr(OH)_2 - Cr(OH)_3 - H_2CrO_4$? Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций. Вычислите pH среды насыщенного раствора $Cr(OH)_3$.
215. К раствору, содержащему 39,2 г сульфата хрома (III), добавили щелочь и бромную воду (в избытке), а затем – раствор хлорида бария до прекращения образования осадка. Вычислите массу выпавшего осадка и его растворимость в моль/л и г/л.
216. Объясните следующие наблюдения с помощью уравнений реакций. При добавлении к раствору соединений хрома (III) щелочи выделяется серо-зеленый осадок, который действием избытка щелочи переводится в раствор зеленого цвета. Добавление к последнему бромной воды при нагревании приводит к изменению окраски раствора на желтую.
217. 20 г смеси алюминия с хромом растворили в соляной кислоте, к полученному раствору прибавили избыток щелочи и пропустили через него хлор, а затем добавили раствор нитрата бария, причем образовалось 50,6 г осадка. Вычислите массовую долю хрома в смеси.
218. Пользуясь значениями стандартных электродных потенциалов систем оцените возможность протекания реакций при:
 а) сливании щелочного раствора хрома (VI) и раствора соли серы (IV);
 б) пропускании хлора через щелочной раствор соединений хрома (III).
219. К 200 г раствора с массовой долей $K_2Cr_2O_7$ 14,7% добавили кислоту и пропустили через него сероводород, избыток которого после реакции удалили кипячением. Затем осторожно добавляли раствор с массовой долей NaOH 18% ($\rho = 1,20$ г/мл), причем образовался осадок, который затем полностью растворился. Вычислите, сколько литров сероводорода и какой объем раствора NaOH потребовалось для реакции
220. Объясните следующие наблюдения с помощью уравнений реакций. Действие на желтый раствор хромата калия разбавленной кислотой приводит к изменению окраски на оранжевую. Если затем прилить сероводородной воды, появляется светло-желтый осадок, а раствор становится зеленым. После фильтрования и добавления в раствор кислоты и гранул металлического цинка окраска раствора переходит в синюю. На воздухе раствор постепенно приобретает зеленую окраску.
221. Объясните и проиллюстрируйте уравнениями реакций процессы, которые имеют место при получении бихромата калия в промышленности: хромистый железняк сплавляют с содой при $1000-1300^\circ C$ на воздухе. Получается расплав желто-бурого цвета, в результате выщелачивания которого образуется желтый раствор, а подкисление последнего меняет окраску раствора на оранжевую. При добавлении хлорида калия к охлажденному раствору выпадают оранжево-красные кристаллы.
222. Почему: а) окислительные свойства бихромат-ионов в кислой среде выражены сильнее, чем в щелочной или нейтральной; б) окисление же соединений хрома (III) относительно легко протекает в щелочной среде, а в кислой среде оно проходит под действием наиболее сильных окислителей? Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций и значения ОВП.
223. Известно, что окраска растворов соединений хрома (III) при стоянии на воздухе изменяется. Как? Чем это объясняется? В обоснование ответа приведите значения стандартных электродных потенциалов систем. Какое практическое применение находят соли хрома (III)?
224. По значениям стандартных окислительно-восстановительных потенциалов сделайте вывод о возможности окисления в кислой среде бихроматом калия: а) нитрата свинца (II) до PbO_2 ; б) сульфата железа (II) до сульфата железа (III). Напишите уравнения реакций. Как из хромата калия получить бихромат калия? Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах. Сформулируйте вывод о составе ионов хрома (VI) в водном растворе в зависимости от pH раствора.
225. Какая из кислот - хромовая, молибденовая или вольфрамовая является наиболее сильной? Ответ мотивируйте. Допишите и уравняйте методом электронного баланса реакции:
 а) $Cr_2(SO_4)_3 + PbO_2 + KOH \rightarrow \dots$
 б) $MoS_2 + HNO_3 \rightarrow \dots$
 в) $Na_2WO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow \dots$

Химия соединений d-элементов VII группы

226. Образец ферромарганца массой 2,25 г, содержащий 6,54% (по массе) углерода, обрабатывают избытком хлората калия и азотной кислоты (конц.) при кипячении. Образуется осадок оксида марганца (IV), который отфильтровывают и количественно переносят в 650 мл подкисленного 0,1 н. раствора сульфата железа (II). При этом MnO_2 полностью вступает в реакцию. Непрореагировавшее количество ионов Fe^{2+} титруют 0,1 н. раствором дихромата калия, для чего расходуют 56,7 мл этого раствора. Требуется установить значение массовой доли (%) железа в исходном образце.
227. Имеются два 0,1 М раствора – сульфата железа (II) и марганца (II). Не прибегая к расчетам, укажите, в каком из растворов значение pH будет выше. Ответ подтвердите расчетом. Определите также степень гидролиза (%) в обоих растворах. Какой из этих растворов нельзя долго хранить на воздухе?
228. Имеются 0,1 М растворы хлорида, перхлората, сульфата и нитрата марганца (II). С помощью pH – метра при 25 °С измеряют pH в этих растворах. Что покажут результаты измерения? Обоснуйте ваш ответ и подтвердите его расчетом.
229. Химическим анализом установлено, что в 250 мл раствора, насыщенного при $T = const$, содержится $7,2 \cdot 10^{-6}$ г сульфида марганца (II). Рассчитайте значение ПР этой соли.
230. Требуется приготовить по 500 мл 1%-ного ($\rho = 1102,5$ г/л), 0,05 М и 0,1 н. растворов катионов марганца (II). Определите необходимые для этого массы (г) пентагидрата сульфата марганца (II), если растворы будут использованы для изучения восстановительных свойств Mn^{2+} в кислой среде. Приведите три примера таких реакций.
231. Составьте уравнения реакций в водном растворе:
 а) $Mn^{2+} + H_3O^+ + Pb_3O_4 (т) = \dots$;
 б) $Mn^{2+} + MnO_4^- = \dots$
 Для реакции (а) рассчитайте массу соединения свинца, необходимую для полного протекания реакции с ионами Mn^{2+} , содержащимися в 300 мл 0,05 М раствора. Докажите, что реакция (б) протекает самопроизвольно в стандартных условиях при 25 °С.
232. Образец пиролюзита массой 1,00 г, состоящий из MnO_2 и инертных примесей, вносят в хлороводородную кислоту (конц.). Выделяющийся газ полностью поглощается раствором избытка иодида калия, который окрашивается в коричневый цвет. Для полного обесцвечивания раствора расходуют 200 мл 0,1 н. раствора тиосульфата натрия. По этим данным рассчитайте массовую долю (%) MnO_2 в исходном минерале.
233. Смешали 0,17 моль карбоната марганца (II) с избытком хлората калия, смесь нагрели до плавления, плав охладили, растерли в ступке и обработали водой до полного извлечения растворимых веществ. Остаток отфильтровали, высушили и взвесили. Что показал результат взвешивания? С помощью каких опытов можно доказать наличие всех продуктов этой реакции?
234. Расплавили смесь избытка нитрата калия с гидроксидом калия и внесли в нее 1,7388 г оксида марганца (IV). После окончания реакции охлажденный плав растворили в небольшом количестве воды. Определите молярную концентрацию (моль/л) соединения марганца в конечном растворе объемом 20 мл. Этот раствор разделили на две пробирки. В одну прилили избыток воды, а в другую – избыток хлорной воды. Происходящие явления опишите уравнениями реакций.
235. Составьте уравнения реакций в водном растворе:
 а) $KNO_2 + H_2SO_4 + KMnO_4 = \dots$
 б) $Mn(NO_3)_2 + KMnO_4 = \dots$
 Используя табличные значения φ° (25 °С), докажите, что данные реакции самопроизвольно протекают в стандартных условиях. Для реакции (б) рассчитайте массу (г) осадка, если в эту реакцию вступило 0,04 моль $KMnO_4$.
236. Составьте уравнения реакций в водном растворе:
 а) $KMnO_4 + K_2SO_3 = \dots$;
 б) $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2 = \dots$
 Используя табличные значения φ° (25 °С), докажите, что данные реакции самопроизвольно протекают в стандартных условиях. Для реакции (б) рассчитайте объем (л, н.у.) выделившегося газа, если прореагировало 0,036 моль окислителя.
237. Весьма чувствительная реакция обнаружения соединений марганца (II) основана на окислении производных Mn (II) с образованием фиолетового иона MnO_4^- . Сравните значения стандартных электродных потенциалов φ° (25 °С) для систем MnO_4^-/Mn^{2+} ; $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$; Cl_2/Cl^- . Можно ли для осуществления этого превращения применять в качестве окислителя персульфат аммония? Можно ли использовать для создания кислой среды концентрированную соляную кислоту?
238. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства диоксида марганца. Составьте уравнения реакций взаимодействия MnO_2 с $K_2S_2O_7$ и CaO , а также $TcCl_4$ с KCl ; $ReBr_4$ с KBr .

239. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства оксида марганца (IV). Какие условия необходимы для перевода соединений Mn (IV) в производные Mn (II) и Mn (VI)? Приведите примеры реакций.
240. Сравните значения стандартных электродных потенциалов φ° (25 °C) соответствующих полуреакций и установите, будут ли протекать реакции при сливании: 1) подкисленного раствора KMnO_4 и раствора Na_2SO_3 ; 2) раствора KMnO_4 и раствора Na_2SO_3 ; 3) сильнощелочного раствора KMnO_4 и большого избытка раствора Na_2SO_3 . Какая среда благоприятствует реакциям перехода MnO_4^- в $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, MnO_4^- в MnO_2 , MnO_4^- в MnO_4^{2-} ? В какой среде – кислой или щелочной – окислительные свойства перманганат – иона проявляются в большей степени?
241. Изотоп $^{99}_{43}\text{Tc}$ – один из продуктов деления урана в атомном реакторе. Технеций может быть отделен от остальных продуктов деления растворением в азотной кислоте и последующей обработкой раствора сероводородной водой до выделения осадка сульфида технеция (VII). Составьте уравнения реакций, отражающих описанные операции.
242. Приведены некоторые данные о тетраэдрических оксоанионах марганца (VII), технеция (VII), рения (VII):
- | | MnO_4^- | TcO_4^- | ReO_4^- |
|---|------------------|------------------|------------------|
| $\Delta_f G^\circ_{(p)}$, кДж/мол | -449,4 | -630,2 | -698,7 |
| $\Delta_f H^\circ_{(p)}$, кДж/мол | -542,7 | -723,8 | -791,6 |
| $\varphi^\circ \text{ЭO}_4^-/\text{ЭO}_2$, В | 1,7 | 0,7 | 0,5 |
- а) Почему $\Delta_f G^\circ(\text{TcO}_4^-)$ и $\Delta_f G^\circ(\text{ReO}_4^-)$, $\Delta_f H^\circ(\text{TcO}_4^-)$ и $\Delta_f H^\circ(\text{ReO}_4^-)$ близки по значению?
- б) Как изменяется прочность связи Э-О в ряду $\text{MnO}_4^- - \text{TcO}_4^- - \text{ReO}_4^-$ и чем это объясняется?
- в) Как изменяется в этом ряду окислительная активность ионов и чем это объясняется?
243. Какие степени окисления наиболее характерны для марганца, технеция, рения? Как изменяются кислотно-основные свойства в ряду $\text{Mn}(\text{OH})_2 - \text{Mn}(\text{OH})_4 - \text{H}_2\text{MnO}_4 - \text{HMnO}_4$? В виде каких ионов существуют Mn (II), Mn(VI), Mn(VII) и Tc(VII), Re(VII) в водных растворах?
244. Приведите уравнения соответствующих полуреакций и отвечающие им стандартные электродные потенциалы φ° в кислой среде для систем Mn^{2+}/Mn , TcO_4^-/Tc и ReO_4^-/Re . Как изменяется химическая активность в ряду Mn – Tc – Re? Ответ проиллюстрируйте примерами реакций. Как ведут себя рассматриваемые металлы по отношению к хлороводородной, разбавленной серной и концентрированной азотной кислотам? Приведите уравнения реакций.
245. Сравните электронное строение атомов марганца и хлора. На основе этого объясните различие в их химических свойствах и наличие нескольких степеней окисления обоих элементов.
246. К раствору соли марганца (II) добавляют следующие реагенты: а) раствор гидроксида калия до выпадения осадка, а затем полученную суспензию насыщают хлором; б) раствор пероксодисульфата калия до выпадения осадка. Составьте уравнения протекающих реакций. Возможно ли протекание этих реакций в стандартных условиях? Укажите, меняется ли состав осадка в опыте а) при насыщении реакционной смеси хлором.
247. Известно, что перманганат калия в сильнощелочной среде постепенно превращается вначале в манганат калия, а затем в оксид марганца (IV) с одновременным выделением газа. Составьте уравнения происходящих при этом реакций. Какова функция марганца (VII) в этих реакциях?
248. Используя табличные значения φ° (25 °C), определите, какие из перечисленных ниже веществ взаимодействуют с перманганатом калия в кислой среде: оксид свинца (IV), пероксид натрия, хлороводородная кислота, монооксид углерода, сульфат железа (II), сульфат железа (III), алюминий, нитрат серебра, муравьиная кислота.
249. В промышленности перманганат калия получают двухстадийным методом. Вначале проводят окислительное сплавление смеси пиролюзита и поташа на воздухе. Образующийся манганат калия выщелачивают из плава концентрированным раствором едкого кали. Затем раствор подвергают электролизу; на аноде образуется перманганат – иона, на катоде – водород. Составьте уравнения стадий описанного процесса. Каким образом можно выделить необходимый продукт из конечного раствора анодного пространства электролизера?
250. В одну пробирку помещена навеска стружки марганца, в другую – рения; в обе пробирки добавлен концентрированный раствор пероксида водорода. Какие реакции могут пройти в этих пробирках? Приведите уравнения этих реакций.

Химия соединений d-элементов VIII группы

251. С позиций метода ВС охарактеризуйте возможные валентности железа, кобальта и никеля. Правильно ли их нахождение среди элементов VIII В группы? Приведите примеры соединений, в которых

- реализуется валентность элементов, определенная вами, назовите эти соединения. Как можно получить эти соединения?
252. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства соединений железа (II). Почему окраска многих соединений железа (II) - особенно растворов - на воздухе постепенно изменяется? Что происходит при сливании подкисленных растворов сульфата железа (II) и перманганата калия? Определите эквивалентные массы и эквиваленты окислителя и восстановителя в этой реакции.
 253. Проанализируйте (графически) и объясните характер изменения атомного и ионных радиусов, энергии ионизации атомов в ряду Fe-Ru-Os в зависимости от порядкового номера элементов. Какова общая закономерность типичных степеней окисления элементов в подгруппах *d*-элементов? Какие степени окисления наиболее характерны для Fe, Ru и Os?
 254. Как относится железо к растворам щелочей и кислот (соляной, серной и азотной)? Напишите соответствующие уравнения реакций, уравняйте их методом ионно-электронного баланса.
 255. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства соединений железа (II и III). Допишите и уравняйте следующие реакции:
 - а) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Cl}_2 + \text{NaOH}_{(\text{к})} \rightarrow \dots$
 - б) $\text{FeCl}_3 + \text{KI} \rightarrow \dots$
 - в) $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_{3(\text{к})} \rightarrow \dots$
 - г) $\text{FeSO}_3 + \text{HNO}_{3(\text{к})} \rightarrow \dots$
 256. В водном растворе цианида калия находятся ионы K^+ и CN^- , в растворе $\text{Fe}(\text{CN})_2$ - ионы Fe^{2+} и CN^- . К 1 л 0,04 М раствора KCN прибавили 1 л 0,01 М раствора $\text{Fe}(\text{CN})_2$. Почему из указанных выше ионов в полученном растворе удастся обнаружить только ионы K^+ ? Ответ мотивируйте уравнениями реакций и расчетом.
 257. Приведите способы получения железа. Можно ли использовать при получении железа из оксида железа (III) в качестве восстановителя водород? Может ли проходить эта реакция в стандартных условиях? При какой температуре начнется восстановление оксида железа (III)?
 258. Напишите электронные конфигурации ионов Fe^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} . Объясните, какой из этих ионов обладает более сильными восстановительными свойствами и почему. Приведите примеры реакций, в которых проявляется это различие.
 259. При действии на раствор комплексной соли состава $\text{CoSO}_4 \cdot 5\text{NH}_3$ нитратом серебра осадок не выделяется, а хлорид бария осаждает из раствора сульфат бария. Напишите координационную формулу соли, уравнение диссоциации этой соли в водном растворе, выражение константы образования комплексного иона.
 260. Какие степени окисления характерны для кобальта? Каково его положение в ряду стандартных электродных потенциалов? Составьте уравнения реакций, протекающих при осуществлении следующих превращений:

$$\text{Co} \rightarrow \text{Co}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{CoCl}_2 \rightarrow \text{K}_4[\text{Co}(\text{SCN})_6].$$
 261. Образуется ли осадок сульфида кобальта, если в реакцию вступают равные объемы 0,006 н раствора CoCl_2 и 0,004 н раствора K_2S , а произведение растворимости сульфида кобальта равно $4 \cdot 10^{-21}$. Напишите уравнения реакций в ионной и молекулярной формах. С какими простыми веществами взаимодействует кобальт? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
 262. Какая из следующих железных руд наиболее богата железом: гематит, магнетит или сидерит? Ответ подтвердите расчетом. Как получить железо из этих руд? На каком свойстве оксида железа (III) основан ферритный способ производства едкого натра? В чем его суть?
 263. Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения $\text{FeS}_2 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Fe} - \text{FeCl}_2 - \text{Fe}(\text{CN})_2 - \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.
 264. Объясните с помощью реакций наблюдаемые изменения: если на раствор соли железа (II) подействовать раствором щелочи, то выпадает осадок белого цвета, который очень быстро на воздухе превращается в бурый осадок. Полученный бурый осадок при взаимодействии в сильнощелочной среде с бромом образует вещество красно-фиолетового цвета. Что это за вещество, как оно называется и какими окислительно-восстановительными свойствами оно обладает? Приведите примеры реакций.
 265. Состав карбонила никеля - $\text{Ni}(\text{CO})_4$. Это бесцветное диамагнитное соединение, его дипольный момент равен нулю. При обычных условиях тетракарбонил никель - жидкость. Как получают это соединение? Объясните его электронное строение и структуру. Какое практическое значение оно имеет?
 266. Сравните стандартные электродные потенциалы систем $\text{Э}(\text{OH})_3/\text{Э}(\text{OH})_2$ и значения $\Delta G^\circ(298)$ реакций окисления $\text{Э}(\text{OH})_2$ кислородом до $\text{Э}(\text{OH})_3$ ($\text{Э} = \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}$). Как изменяется способность окисляться в ряду $\text{Fe}(\text{OH})_2 - \text{Co}(\text{OH})_2 - \text{Ni}(\text{OH})_2$?
 267. Какие химические реакции протекают при доменном процессе получения железа? К какому классу соединений можно отнести Fe_3O_4 ? Какова степень окисления железа в этом соединении? Приведите графическую формулу этого соединения. Напишите реакцию взаимодействия указанного соединения с азотной кислотой.
 268. Каким образом изменяются радиусы ионов Fe^{3+} , Co^{3+} , Ni^{3+} ? Приведите значения радиусов. Чем объясняется такое изменение? Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов,

- образованных указанными ионами? Ответ подтвердите уравнениями реакций. Какими окислительно-восстановительными свойствами обладают соединения железа (III)? Что такое ферриты и ферраты? Приведите уравнения реакций.
269. Объясните с помощью уравнений реакций наблюдаемые изменения: в результате взаимодействия розового раствора соли кобальта (II) со щелочью образуется розовый осадок, который медленно на воздухе меняет свой цвет на бурый. Действие соляной кислотой на этот осадок приводит к его растворению и образованию раствора розового цвета. Добавление в раствор роданида калия изменяет окраску раствора на синюю. Сильное разбавление раствора вновь возвращает ему розовую окраску.
270. Какие степени окисления характерны для железа, кобальта и никеля? Какова стабильность этих степеней окисления? В чем это выражается?
Могут ли существовать совместно в растворе: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и H_2O_2 ; $\text{Co}(\text{OH})_2$ и H_2O_2 ; $\text{Ni}(\text{OH})_2$ и H_2O_2 ; FeCl_3 и H_2S ? Ответы подтвердите соответствующими реакциями.
271. Какие процессы происходят на электродах при электролизе раствора сульфата никеля (II), если в качестве анода взята пластинка никеля? Вычислите, какое количество никеля выделится на катоде при силе тока 3,85 А за 15 мин. Какое значение имеет электролитическое выделение никеля в технике?
272. Для каких элементов VIII В группы известны соединения типа $\text{K}_2\text{ЭO}_4$? Напишите уравнения реакций получения этих соединений. Какая соль гидролизуеться легче: ЭCl_3 или $\text{K}_2\text{ЭO}_4$? Почему?
273. Напишите уравнения реакций получения хлорокомплексов платины (IV) и платины (II). Используя метод ВС, объясните, почему соединения платины (IV) обычно имеют октаэдрическую структуру, а соединения платины (II) - квадратную.
274. Как практически получают платину? В чем она растворяется? Где находит применение? Что собой представляет так называемая «платиновая чернь»? Где она используется?
275. Палладий в отличие от платины легко растворяется в азотной и горячей концентрированной серной кислотах. Составьте электронные и молекулярные уравнения реакций растворения палладия в серной кислоте, а платины в царской водке. Учтите наиболее характерную степень окисления этих металлов.

Химия соединений d-элементов I группы

276. Рассчитайте стандартную энергию Гиббса образования (кДж/моль) при $T = 298 \text{ K}$ монохлоридов элементов IB группы. По результатам расчета сделайте выводы: а) об изменении восстановительных свойств элементов в свободном виде; б) о химической активности металлов; в) о сравнительной устойчивости степени окисления (+1) для серебра и золота.
277. Восстановление оксида меди (II) водородом при 323 К можно описать следующими уравнениями:

$$2\text{CuO}_{(т)} + \text{H}_{2(г)} = \text{Cu}_2\text{O}_{(т)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$$

$$2\text{CuO}_{(т)} + \text{H}_{2(г)} = 2\text{Cu}_{(т)} + \text{H}_2\text{O}_{2(ж)}$$

$$\text{CuO}_{(т)} + \text{H}_{2(г)} = \text{Cu}_{(т)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$$
 Определите, какая из этих реакций термодинамически наиболее вероятна в закрытой системе при стандартных условиях.
278. В системе медь – цинк образуются три интерметаллида Cu_xZn_y , массовые доли меди в которых соответственно равны 24,47; 37,79 и 49,29%. Определите химические формулы данных соединений. Предложите способы перевода в раствор образцов сплавов – латуни (массовая доля меди 69,5%; остальное цинк) и бронзы (массовая доля меди 89,5%; остальное олово), а также способы обнаружения соответствующих элементов в растворе и способ их разделения.
279. Смешивают 800 мл 0,1М раствора гидроксида калия и 200 мл 0,1М раствора сульфата меди (II). Осадок отфильтровывают и делят пополам. Первую половину осадка нагревают и получают твердый продукт А. Вторую половину осадка обрабатывают хлоридом аммония в щелочной среде и получают твердый продукт В. Составьте уравнения реакций. Вычислите массы продукта А и В, а также объем (л, н.у.) газа, выделившегося одновременно с образованием продукта В.
280. К 250 мл 0,24 н. раствора сульфата меди (II) добавляют раствор иодида калия до прекращения образования осадка, состоящего из двух веществ – А и В, а затем раствор тиосульфата натрия до полного перехода осадка в раствор. При этом первым химически растворяется вещество В (его можно было бы также растворить в избытке KI или K_2SO_3), а затем и вещество А. Напишите уравнения протекающих реакций. Рассчитайте массу (г) веществ А и В в осадке.
281. Предельно допустимая массовая концентрация ионов Cu^{2+} в воде составляет 0,1 мг/л. Для очистки промышленных стоков от ионов Cu^{2+} осаждают гидроксид меди (II) добавлением щелочи. Какое значение pH при 25 °С необходимо поддерживать в растворе для снижения содержания ионов Cu^{2+} до предельно допустимого?
282. Определите степень чистоты (%) малахитовой руды – дигидроксида-карбоната димеди, если для перевода меди (II) из навески руды массой 17,62 г в раствор израсходовано 0,14 моль азотной кислоты (экв). Примеси с азотной кислотой не реагируют. Предложите также способы качественного определения всех продуктов реакции (кроме воды).

283. Медный купорос $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ растворили в воде при 25°C , раствор подвергли электролизу на инертных электродах до исчезновения голубой окраски (что было причиной голубой окраски?). Масса катода увеличилась на 0,428 г. Вычислите pH конечного раствора, если его объем равен 10 л.
284. Определите минимальный объем (л) воды, необходимый для полного растворения 0,961 г хлорида серебра (I). Предложите способ обнаружения ионов Ag^+ в таком растворе.
285. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится молярная концентрация катионов серебра (I) в насыщенном растворе хлорида серебра (I) при 25°C , если через этот раствор пропускать хлороводород до тех пор, пока его молярная концентрация в растворе не станет равной 0,03 моль/л.
286. Осадок оксида серебра (I) при контакте с водой в небольшой степени переходит в раствор. Укажите молекулярную формулу соединения, в виде которого серебро находится в воде, и рассчитайте pH его насыщенного раствора при 25°C . Предельно допустимая массовая концентрация ионов Ag^+ в питьевой воде составляет 0,01 мг/м³. Докажите расчетом, что значение той же величины в насыщенном растворе над твердым Ag_2O превышает предельно допустимое. Во сколько раз надо разбавить насыщенный раствор, чтобы эти значения стали равными.
287. Определите произведение растворимости вольфрамата серебра (I) при некоторой температуре, если в 200 мл насыщенного раствора содержится $2,2 \cdot 10^{-5}$ моль указанной соли.
288. Выпадет ли (да, нет) при 25°C осадок, если смешать равные объемы 0,02М водного раствора нитрата серебра и 0,01 М раствора сульфата натрия. Далее рассмотрите два случая: а) осадок не выпадет; б) осадок выпадет. В случае (а) предложите способ образования осадка. В случае (б) предложите способы химического растворения осадка.
289. Опытным путем установлено, что в 25 мл насыщенного при 25°C раствора содержится $1,06 \cdot 10^{-3}$ оксалата серебра (I). Рассчитайте произведение растворимости этой соли. Можно ли осадок оксалата серебра (I) перевести в: а) нитрит; б) азид; в) сульфат серебра (I)?
290. Хлорид диаминсеребра (I) получают по реакции между хлоридом серебра (I) и гидратом аммиака в водном растворе. Определите, выпадет ли (да, нет) осадок (и какой соли), если к 0,0001 М раствору комплексного соединения прилить равный объем 0,001 М иодоводородной кислоты при 25°C .
291. При полном взаимодействии дицианоаурат (I) – ионов, содержащихся в 25 л 0,048 н. раствора, с избытком порошкообразного цинка образуется осадок, включающий золотосодержащее вещество. Осадок отфильтровывают, обрабатывают (для чего?) избытком хлороводородной кислоты до прекращения выделения газа (какого?), промывают водой, сушат и взвешивают. Напишите уравнения протекающих реакций и вычислите массу (г) сухого остатка.
292. Приведите стандартные электродные потенциалы систем $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$, $\text{Cu}^{2+}/\text{CuCl}$, $\text{Cu}^{2+}/[\text{Cu}(\text{CN})_2]^-$, $\text{Cu}^{2+}/\text{CuBr}$, $\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}$ и отвечающие им уравнения полуреакций. Как влияет природа лиганда на стабилизацию степени окисления меди +1? Будут ли протекать окислительно-восстановительные процессы при добавлении к подкисленным растворам солей Cu (II) растворов KCl, KBr, KI? Напишите уравнение реакции, происходящей при сливании растворов CuSO_4 и KCN.
293. Объясните следующие наблюдения. При действии H_2S на растворы, содержащие соответственно ионы $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ и $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$, выпадает черный осадок. Действие KI вызывает выделение желтого осадка только из первого раствора. При добавлении же NaCl образование осадков не происходит. Чем объяснить различие в устойчивости комплексов $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ и $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$?
294. Объясните следующие экспериментальные данные. Если в раствор цианида натрия поместить крупины золота и через раствор пропускать воздух, наблюдается растворение золота. При внесении в полученный раствор цинка золото выпадает в осадок. Почему золото легко окисляется в присутствии ионов CN^- , в то время как такой сильный окислитель металлов, как HNO_3 , на золото не действует? Какое практическое значение имеет реакция растворения золота в растворе цианида натрия?
295. Рассчитайте $\Delta\varphi^\circ(298\text{ K})$ реакций диспропорционирования Cu^+ и Au^+ , если известны стандартные электродные потенциалы систем Cu^+/Cu , $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$, Au^+/Au , Au^{3+}/Au . Сделайте вывод о сравнительной устойчивости степеней окисления Cu и Au на основании данных расчета.
296. Каковы кислотно–основные свойства бинарных соединений золота (III)? Напишите уравнение гидролиза AuCl_3 , взаимодействия Au_2O_3 и $\text{Au}(\text{OH})_3$ с кислотами и щелочами, взаимодействия тригалогенидов золота с галогенидами щелочных металлов.
297. Исследования показывают, что комплексы золота (III) диамагнитны и имеют плоско – квадратное строение. Объясните эти экспериментальные факты.
298. Проводят электролиз расплава следующих веществ: а) хлорида меди (II), б) бромида серебра (I), в) смеси хлорида меди (II) и бромида серебра (I). Укажите, какие продукты в первую очередь начнут выделяться на катоде и на аноде. Укажите, какие продукты получатся на катоде и аноде при электролизе водных растворов следующих веществ: г) сульфата меди (II), д) нитрата серебра (I), е) тетрахлороаурата (III) водорода. Ответ обоснуйте на основе положения металлов в электрохимическом ряду напряжений.
299. Осадок гидроксида меди (II) химически растворили в избытке раствора щелочи и добавили пероксодисульфат калия. Выпал осадок вещества темно – красного цвета. Изучение свойств полученного продукта показало, что при температуре выше 400°C оно быстро чернеет и в расчете на

каждые 1,75 г этого вещества выделяется 112 мл газа. Вещество химически растворяется в хлороводородной кислоте с образованием зеленого раствора и газа с резким запахом, растворяется также в концентрированных растворах щелочей, окрашивая раствор в красный цвет. Напишите уравнения всех описанных здесь реакций. Какие свойства присущи соединениям меди в высоких степенях окисления?

Химия соединений d-элементов II группы

300. Сравните энтальпии образования газообразных цинка, кадмия, ртути и объясните характер изменения в ряду металлов Zn – Cd – Hg температур плавления и кипения.
301. Напишите уравнения реакций получения комплексов $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$, $[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-}$. Опишите их электронное и пространственное строение. Какой из комплексов является наиболее устойчивым и почему?
302. Что образуется при действии цианида калия на аммиакат кадмия? Объясните причину протекания реакции. Какова электронная структура и строение образующегося комплексного соединения.
303. При добавлении раствора иодида калия в раствор нитрата ртути (II) выпадает оранжевый осадок. При дальнейшем прибавлении раствора иодида калия осадок растворяется и снова получается бесцветный раствор. Если из раствора испарить воду, то выделяются желтоватые кристаллы состава $\text{HgI}_2 \cdot 2\text{KI}$. Объясните описанные экспериментальные факты с помощью уравнений реакций. Каково электронное и пространственное строение выделенного вещества.
304. Образец сплава цинка с алюминием массой 0,156 г обработан избытком хлороводородной кислоты. При этом собрано 144 мл газа при 20 °С и 99,3 кПа. Определите массовую долю (%) цинка в сплаве.
305. Определите, возможны ли реакции замещения лигандов в следующих комплексах:
 а) $[\text{HgBr}_4]^{2-} + \text{I}^- \rightarrow$
 б) $[\text{HgBr}_4]^{2-} + \text{CN}^- \rightarrow$
 в) $[\text{HgBr}_4]^{2-} + \text{NH}_3 \rightarrow$
 Какие сведения нужны для ответа? Для реакций, которые могут протекать, приведите уравнения реакций.
306. Напишите уравнения реакций раствора сулемы: а) с оксидом серы (IV); б) с избытком иодида калия.
307. Приведите стандартные электродные потенциалы систем M/M^{2+} для цинка, кадмия и ртути. Как изменяется химическая активность в ряду Zn – Cd – Hg относительно водных растворов кислот и щелочей? Приведите уравнения реакций взаимодействия металлов с разбавленной и концентрированной серной и азотными кислотами. Как влияет активность металла на состав продуктов восстановления этих кислот?
308. Растворы солей кадмия образуют со щелочами осадок гидроксида кадмия, а с сероводородом осадок сульфида кадмия. Чем можно объяснить, что раствор тетрацианокадмата (II) калия образует осадок с сероводородом и не дает осадок со щелочью? Предложите метод получения данного комплексного соединения и объясните электронную структуру и пространственное строение указанного комплексного иона
309. В разных сосудах находятся растворы трех комплексных ионов: $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-}$. В растворе какого комплексного иона будет содержаться больше ионов CN^- при одинаковой их молярной концентрации? Ответ обоснуйте. Приведите выражения констант образования этих комплексных ионов и их численные значения. Предскажите магнитные свойства этих ионов.
310. Вычислите ΔG° реакций взаимодействия гидроксида цинка и гидроксида кадмия с ионами H^+ и OH^- в растворе. Сравните кислотно-основные свойства гидроксидов.
311. Что произойдет при добавлении к раствору хлорида ртути (II) раствора хлорида олова (II)? Вывод сделайте на основании сравнения стандартных потенциалов окислительно-восстановительных систем. Приведите уравнение реакции.
312. В 1 л 1 М хлороводородной кислоты растворили по $1 \cdot 10^{-4}$ моль каждой из солей – ZnSO_4 , CdCl_2 , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ при 25 °С. Затем через раствор пропускали сероводород до тех пор, пока его молярная концентрация в растворе не стала $3 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Определите, какие из сульфидов выпадут в осадок.
313. Какие свойства - окислительные или восстановительные характерны для соединений Hg_2^{2+} ? Могут ли эти соединения диспропорционировать? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
314. По значениям стандартных электродных потенциалов систем Cu^{2+}/Cu и $\text{Hg}_2^{2+}/2\text{Hg}$ определите, что произойдет при помещении медной пластинки в раствор соединения ртути (I)?
315. Напишите уравнения реакций взаимодействия цинка с разбавленной и концентрированной серной кислотой. Определите окислители и восстановители в реакциях. Докажите, что реакции термодинамически возможны и объясните, почему концентрация кислоты влияет на продукт реакции.
316. Напишите электронные формулы атомов цинка и кадмия. Какой из этих элементов обладает более выраженными металлическими свойствами? Почему? В чем это выражается? Подтвердите ответ соответствующими реакциями.
317. Как взаимодействует ртуть с концентрированной азотной кислотой в случае ее избытка и недостатка?

- При помощи каких реакций можно различить ионы Hg^{2+} и Hg_2^{2+} ? Что произойдет при действии на эти ионы избытка иодида калия? Напишите соответствующие уравнения реакций.
318. В какой среде цинк является более сильным восстановителем (вывод сделайте на основании значений стандартных потенциалов окислительно-восстановительных систем). Как из металлического цинка можно получить хлорид цинка и хлорид тетраамминцинка (II)? Какая из указанных солей в 1н растворе имеет большую степень гидролиза и почему?
319. Вычислите стандартную энтальпию реакции восстановления оксида цинка монооксидом углерода. Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:
 $\text{ZnS} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$.
320. Определите молярную массу эквивалентов (г/моль) всех окисленных и восстановленных форм в реакции между цинком и нитратом калия в сильнощелочной среде при кипячении. Рассчитайте объем (л, н.у.) выделившегося газа, если в реакцию вступило 21,61 г цинка.
321. Вычислите ΔG° реакции термического разложения кристаллогидратов $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Какой из нитратов менее устойчив и чем это объясняется? Почему термический распад нитрата ртути обычно приводит к образованию ртути, а не ее оксида? Какими способами получают оксиды цинка, кадмия и ртути?
322. Цинк и кадмий химически более активны, чем ртуть. Составьте ионно-электронные и молекулярные уравнения следующих реакций:
 а) $\text{Zn} + \text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 б) $\text{Zn} + \text{N}_2 \rightarrow$
 в) $\text{Cd} + \text{KMnO}_4 \rightarrow$
 На основании стандартных окислительно-восстановительных потенциалов определите возможность самопроизвольного протекания реакций.
323. Нитрат ртути (I) получают растворением ртути в разбавленной азотной кислоте в условиях избытка металла. Сколько литров 25% раствора HNO_3 ($\rho = 1,15$) расходуется на 1 кг ртути, исходя из принятого на практике молярного соотношения $1 \text{ Hg} : 1,19 \text{ HNO}_3$?
324. Какими кислотно-основными свойствами обладает оксид и гидроксид цинка? Исходя из этого, составьте уравнения реакций и уравняйте их методом ионно-электронного баланса:
 а) $\text{Zn} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 б) $\text{Zn} + \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 в) $\text{ZnO} + \text{SiO}_2 \rightarrow$

Таблица

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Номер варианта	Номера задач												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	1	26	51	86	101	126	151	176	201	226	251	276	301
02	2	27	52	87	102	127	152	177	202	227	252	277	302
03	3	28	53	88	103	128	153	178	203	228	253	278	303
04	4	29	54	89	104	129	154	179	204	229	254	279	304
05	5	30	55	90	105	130	155	180	205	230	255	280	305
06	6	31	56	91	106	131	156	181	206	231	256	281	306
07	7	32	57	92	107	132	157	182	207	232	257	282	307
08	8	33	58	93	108	133	158	183	208	233	258	283	308
09	9	34	59	94	109	134	159	184	209	234	259	284	309
10	10	35	60	95	110	135	160	185	210	235	260	285	310
11	11	36	61	96	111	136	161	186	211	236	261	286	311
12	12	37	62	97	112	137	162	187	212	237	262	287	312
13	13	38	63	98	113	138	163	188	213	238	263	288	313
14	14	39	64	99	114	139	164	189	214	239	264	289	314
15	15	40	65	100	115	140	165	190	215	240	265	290	315
16	16	41	66	76	116	141	166	191	216	241	266	291	316
17	17	42	67	77	117	142	167	192	217	242	267	292	317
18	18	43	68	78	118	143	168	193	218	243	268	293	318
19	19	44	69	79	119	144	169	194	219	244	269	294	319
20	20	45	70	80	120	145	170	195	220	245	270	295	320
21	21	46	71	81	121	146	171	196	221	246	271	296	321
22	22	47	72	82	122	147	172	197	222	247	272	297	322
23	23	48	73	83	123	148	173	198	223	248	273	298	323
24	24	49	74	84	124	149	174	199	224	249	274	299	324

25	25	50	75	85	125	150	175	200	225	250	275	300	325
26	1	27	53	86	105	131	153	177	203	229	254	279	304
27	2	28	54	88	106	132	154	178	204	230	255	280	305
28	3	29	55	89	107	133	155	179	205	231	256	281	306
29	4	30	56	90	108	134	156	180	206	232	257	282	307
30	5	31	57	91	109	135	157	181	207	233	258	283	308
31	6	32	58	92	110	136	158	182	208	234	259	284	309
32	7	33	59	93	111	137	159	183	209	235	260	285	310
33	8	34	60	94	112	138	160	184	210	236	261	286	311
34	9	35	61	95	113	139	161	185	211	237	262	287	312
35	10	36	62	96	114	140	162	186	212	238	263	288	313
36	11	37	63	97	115	141	163	187	213	239	264	289	314
37	12	38	64	98	116	142	164	188	214	240	265	290	315
38	13	39	65	99	117	143	165	189	215	241	266	291	316
39	14	40	66	100	118	144	166	190	216	242	267	292	317
40	15	41	67	86	119	145	167	191	217	243	268	293	318
41	16	42	68	88	120	146	168	192	218	244	269	294	319
42	17	43	69	89	121	147	169	193	219	245	270	295	320
43	18	44	70	90	122	148	170	194	220	246	271	296	321
44	19	45	71	91	123	149	171	195	221	247	272	297	322
45	20	46	72	92	124	150	172	196	222	248	273	298	323
46	21	47	73	93	125	126	173	197	223	249	274	299	324
47	22	48	74	94	101	127	174	198	224	250	275	300	325
48	23	49	75	95	102	128	175	199	225	237	255	280	305
49	24	50	51	96	103	129	160	200	203	238	256	281	306
50	25	26	52	97	104	130	161	176	204	239	226	251	276
51	1	28	55	100	109	131	162	178	205	240	227	252	277
52	2	29	56	76	110	132	163	179	206	241	228	253	278
53	3	30	57	77	111	133	164	180	207	242	229	254	279
54	4	31	58	79	112	134	165	181	208	243	230	255	280
55	5	32	59	80	113	135	166	182	209	244	231	256	281
56	6	33	60	81	114	136	167	183	210	245	232	257	282
57	7	34	61	82	115	137	168	184	211	246	233	258	283
58	8	35	62	83	116	138	169	185	212	247	234	259	284
59	9	36	63	84	117	139	170	186	213	248	235	260	285
60	10	37	64	85	118	140	171	187	214	249	236	261	286
61	11	38	65	86	119	141	172	188	215	250	237	262	287
62	12	39	66	87	120	142	173	189	216	226	238	263	288
63	13	40	67	88	121	143	174	190	217	227	239	264	289
64	14	41	68	89	122	144	175	191	218	228	240	265	290
65	15	42	69	90	123	145	151	192	219	229	241	266	291
66	16	43	70	91	124	127	152	193	220	230	242	267	292
67	17	44	71	92	125	128	153	194	221	231	243	268	293
68	18	45	72	93	102	129	154	195	222	232	244	269	294
69	19	46	73	94	104	130	155	196	223	233	245	270	295
70	20	47	74	95	106	131	156	197	224	234	226	251	276
71	21	48	75	96	108	132	157	198	225	235	260	285	310
72	22	49	51	100	110	133	158	199	201	236	261	286	311
73	23	50	52	89	112	134	159	200	202	237	262	287	312
74	24	26	53	91	114	135	160	185	203	238	263	288	313
75	25	27	54	93	116	136	161	186	204	239	264	289	314
76	1	29	57	95	118	137	162	187	205	240	265	290	315
77	2	30	58	76	120	138	163	188	206	241	266	291	316
78	3	31	59	78	122	139	164	189	207	242	267	292	317
79	4	32	60	80	124	140	165	190	208	243	268	293	318
80	5	33	61	84	101	141	166	191	209	244	269	294	319
81	6	34	62	86	103	142	167	192	210	245	270	295	320
82	7	35	63	90	105	143	168	193	211	246	260	285	310
83	8	36	64	92	107	144	169	194	212	247	251	276	301
84	9	37	65	94	109	145	170	195	213	248	252	277	302

85	10	38	66	96	111	146	163	196	214	249	253	278	303
86	11	39	67	98	113	147	164	197	215	250	254	279	304
87	12	40	68	100	115	148	165	198	216	228	255	280	305
88	13	41	69	75	117	149	166	199	217	230	256	281	306
89	14	42	70	77	119	126	167	200	218	232	257	282	307
90	15	43	71	79	121	127	168	176	205	234	258	283	308
91	16	44	72	81	123	129	169	177	207	236	259	284	309
92	17	45	73	83	125	131	170	178	209	238	260	285	310
93	18	46	74	85	101	132	171	179	204	240	261	286	311
94	19	47	75	87	102	134	172	180	206	242	262	287	312
95	20	48	51	89	103	135	173	181	208	244	263	288	313
96	21	49	52	91	104	137	174	182	211	246	264	289	314
97	22	50	53	93	107	139	175	183	210	250	265	290	315
98	23	26	54	95	108	140	153	184	216	249	266	291	316
99	24	27	55	97	109	141	154	185	218	247	267	292	317
100	25	28	56	99	110	142	155	186	220	245	268	293	318

**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»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы графогеометрической подготовки технической документации

Уровень образования: бакалавриат

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль подготовки): Химическая технология органических веществ

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017

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);
- "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры", утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.08.2016 № 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 образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.08.2016 № 43476) (далее – стандарт).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина " Основы графогеометрической подготовки технической документации " является комплексной дисциплиной, изучающей теоретические основы, методы и правила подготовки проектно-конструкторской документации.

Цель изучения дисциплины: формирование элементов общепрофессиональной компетентности выпускника в области графогеометрической подготовки за счёт развития пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых 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.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов знаний научных основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эшпортов;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств, по составлению проектной, конструкторской и технической документации;
- 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.В.ДВ.04.02 " Основы графогеометрической подготовки технической документации " относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. 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: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

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

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	знать: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц; уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей; владеть: приёмами изображения предметов на плоскости ручным способом.
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	знать: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем; уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.

Этап освоения: начальный.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачётные единицы (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) ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева" от 29.09.2017 г.)

Вид учебной работы	Всего, ак. час.	Семестры ак. час.	
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	26	14	12
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего час), в том числе:	26	14	12
в том числе: Лекции (Лк)	6	4	2
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	20	10	10
Консультации (К)			
Самостоятельная работа (всего), час	110	54	56
в том числе:			
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчётно-графические работы (РГЗ)	80	34	46
Реферат (Реф)			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Проработка ЛК материала	10	10	
Подготовка к практическим занятиям	20	10	10
Подготовка к контрольным пунктам			
Вид аттестации зачёт с оценкой в каждом семестре	8	4	4
Вид аттестации		зачёт с оценкой	зачёт с оценкой
Общая трудоемкость ак.час.	144	72	72
з.е.	4	2	2

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

Семестр 1

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	<i>Начертательная геометрия</i>							
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	0,5	1,5			12	14	ОПК-1, ПК-4
1.2	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	0,5	3			16	19,5	ОПК-1, ПК-4
1.3	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	2,5	5			16	23,5	ОПК-1, ПК-4
1.4	Тема 4. Аксонометрические проекции	0,5	0,5			10	11	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка к зачёту						4	
	<i>Всего за семестр</i>	4	10			54	72	

Семестр 2

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
2	<i>Инженерная графика</i>							
	Тема 1. Изображения предметов. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.		1			2	3	
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей		1			8	9	ОПК-1, ПК-4
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали		2			8	10	ОПК-1, ПК-4
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей		1			8	9	ОПК-1, ПК-4
2.5	Тема 5. Выполнение схем		1			2	3	ОПК-1, ПК-4
3	<i>Компьютерная графика</i>							
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск сис-	0,5	0,5			2	3	ОПК-1, ПК-4

	темы							
3.2	Тема 2. Создание графических документов	0,5	1			10	11,5	ОПК-1, ПК-4
3.3	Тема 3. Оформление чертежа	0,5	1			10	11,5	ОПК-1, ПК-4
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей	0,25	1			4	5,25	ОПК-1, ПК-4
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	0,25	0,5			2	2,75	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка к зачёту						4	
	Всего за семестр	2	10			56	72	

5.3. Содержание дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1 Начертательная геометрия		
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	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. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.
1.2.	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи
1.3.	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.
1.4.	Тема 4. Аксонометрические проекции	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
2 Инженерная графика		
2.1	Тема 1. Изображения предметов	Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Проекционное черчение. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже.
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей	Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали	Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей	Правила выполнения сборочного чертежа Чтение и Детализирование сборочного чертежа изделия
2.5	Тема 5. Выполнение схем	Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения
3 Компьютерная графика		
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск системы	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	Тема 2. Создание графических документов	Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.
3.3	Тема 3. Оформление чертежа	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей	Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

5.4. Тематический план практических занятий

1 семестр

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоёмкость, час	Формы текущего контроля успеваемости	Код формируемой компетенции
1	НГ 1.1	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Плоскость. Главные линии плоскости. Многогранники. Метод перемены плоскостей проекций	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
2	НГ 1.1, 1.2	Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	НГ 1.2	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
4	НГ 1.3	Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
5	НГ 1.4	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия. Итоговое занятие	2	Зачёт с оценкой	

Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость, час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
2 Инженерная графика					
1	ИГ 2.1, 2.2	Изображения предметов. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже. Изображение разъемных и неразъемных соединений деталей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
2	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	ИГ 2.4, 2.5	Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа. Выполнение схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3 Компьютерная графика					
4	КГ 3.1, 3.2, 3.3	Общие приемы работы. Запуск системы. Создание графических документов. Оформление чертежа.	2		ОПК-1, ПК-4
5	КГ 3.3, 3.4, 3.5	Оформление чертежа. Создание трехмерных моделей. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей	2		ОПК-1, ПК-4
	ИГ, КГ	Итоговое занятие		Зачёт с оценкой	

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
		не предусмотрены			

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ (РГЗ №), рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрены</i>	
Расчетно-графические задания	Начертательная геометрия:	ОПК-2, ПК-2
	1.1. Построение линии пересечения двух плоскостей	
	1.2. Сечение плоскостью поверхностей вращения и построение натурального вида сечения	
	1.3. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения (одним или двумя способами)	
	Инженерная графика:	ОПК-2, ПК-2

	2.1 Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	2.2 Вычертить резьбовое соединение деталей	
	2.3 Детализирование сборочного чертежа (2-3 дет. по указанию преподавателя)	
Подготовка к лекционным занятиям	Определена тематикой лекционных занятий	ОПК-2, ПК-2
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	Не предусмотрена	
Подготовка к контрольным работам	КР1 (НГ 1.1 - 1.4); КР2 (ИГ2.1 - 2.4)	ОПК-2, ПК-2

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

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

- контроля посещаемости занятий;
 - устного опроса (индивидуального или группового);
 - проверки контрольных работ (правильность и полнота решения, качество выполнения заданий);
 - проверки индивидуальных РГЗ (правильность и качество выполнения чертежей и эпюров, соответствие требованиям ЕСКД);
- Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки контрольных работ (решения практико-ориентированных задач и заданий). Простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой различные задачи в несколько действий по заданному алгоритму действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой различные задания, в которых необходимо применить нескольких алгоритмов действия, или задания, для решения которых возможно применение нескольких способов и обучающийся должен сам выбрать наилучший способ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, качество выполнения контрольных работ, своевременная сдача и качество индивидуальных РГЗ.

Критерии для оценивания контрольных работ

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 отдельные ошибки, неточности, затруднения при графических операциях или 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 результатов обучения по дисциплине.

Окончательная оценка степени освоения дисциплины и сформированности элементов компетенций предусмотрена в виде зачёта с оценкой в каждом семестре. Условием допуска студента к промежуточной аттестации является выполнение им индивидуальных графических заданий.

Общая оценка формируется из оценок по контрольным работам (определяющее значение), оценок текущего контроля, и оценки качества выполнения индивидуальных графических заданий. При необходимости на зачете могут быть заданы теоретические вопросы, предложены для решения графические задачи, аналогично проработанным во время занятий.

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

ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	знать: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.

ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	знать: нормы, правила и условия при выполнении чертежей изделий и схем;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD

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

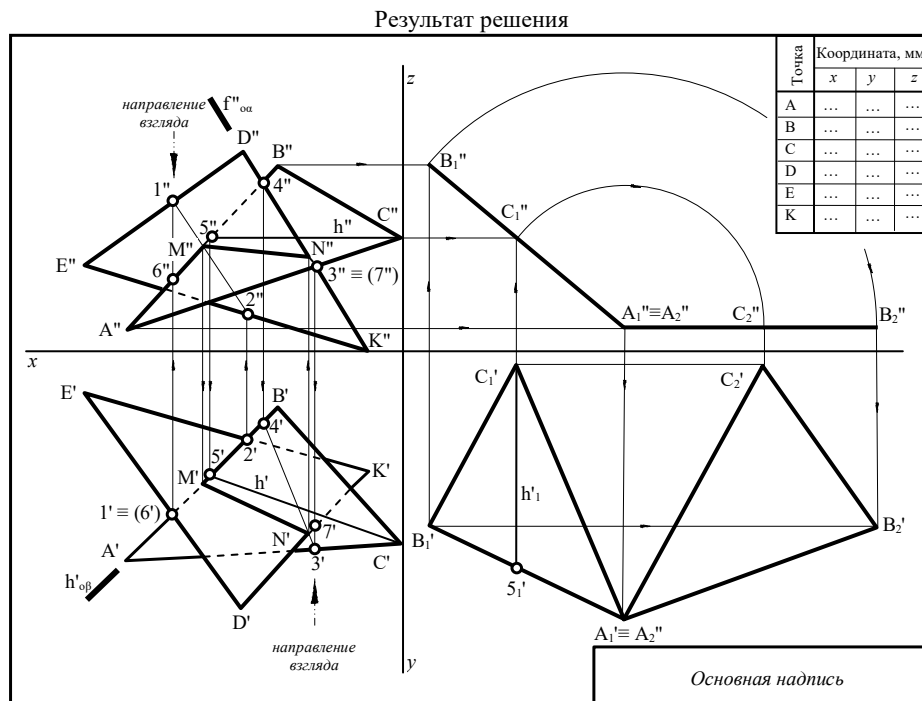
Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Промежуточная аттестация	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих индивидуальных заданий, контрольных задач или упражнений

Примеры заданий для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

а) начертательная геометрия

Задание 1. Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину ΔABC

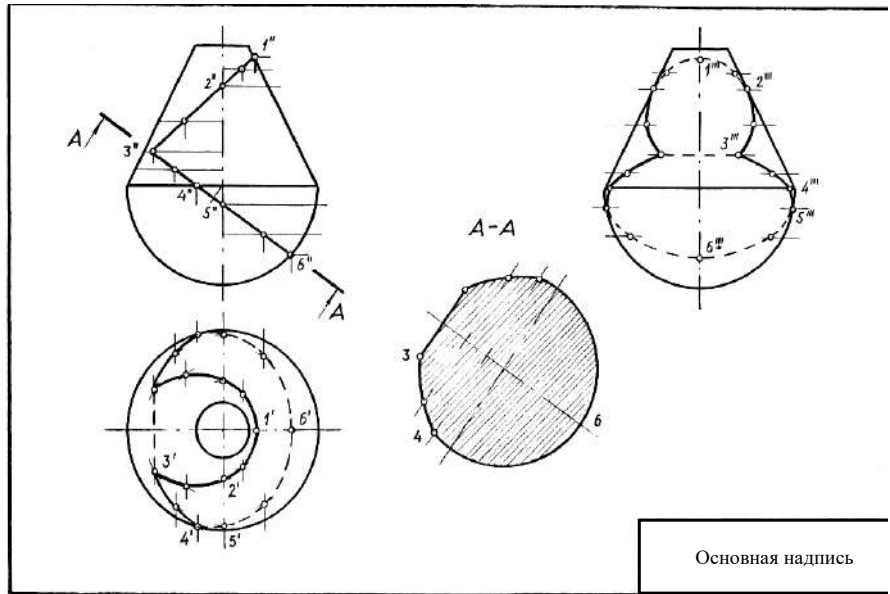
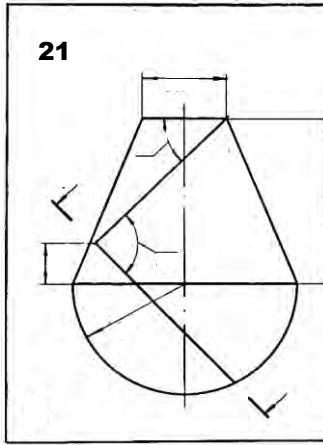
Задание				
Обозначение точки	№ варианта	Координаты точек, мм		
		x	y	z
A
B
C
D
E
K



Задание 2. Построить 3 проекции сечения поверхности проецирующей плоскостью. Определить натуральную величину заданного сечения методом замены плоскостей проекций.

Задание

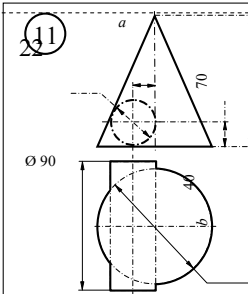
Результат решения



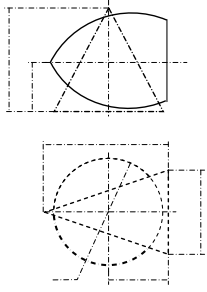
Основная надпись

Задание 3. Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)

Задание

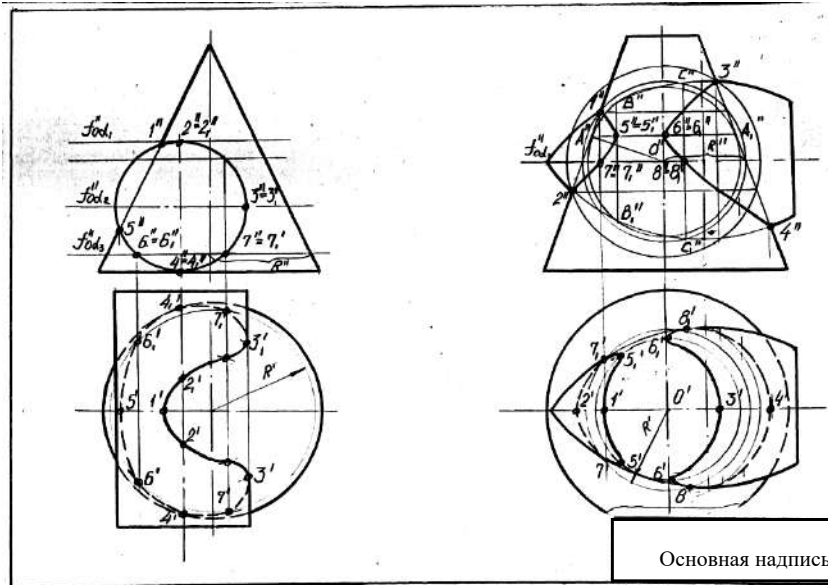


№	a	b
1	15	35
2	25	40
3	35	45
4	45	50
5	55	35
6	65	40
7	75	45
8	85	50
9	95	40
0	105	45



№	a	b
1	110	110
2	90	100
3	95	55
4	110	90
5	90	90
6	110	90
7	100	85
8	85	110
9	98	96
0	106	88

Результат решения



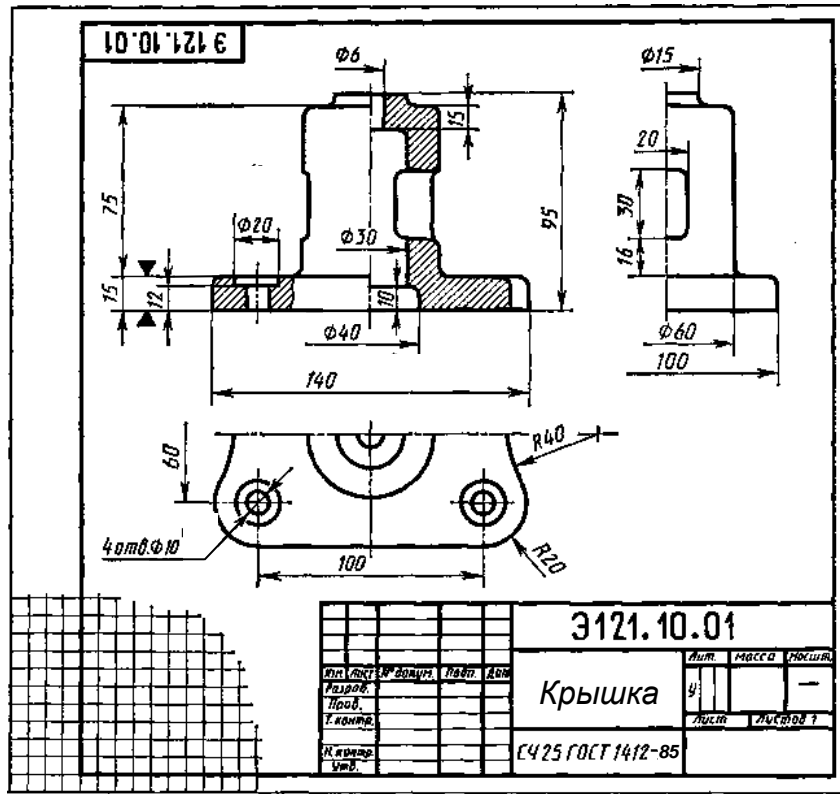
Основная надпись

б) инженерная графика

Задание: Составить эскизы деталей изделий с натуры.

Работу выполнить карандашом на бумаге в клеточку, используя форматы А4, А3, А2.

Выполненное задание: эскиз детали



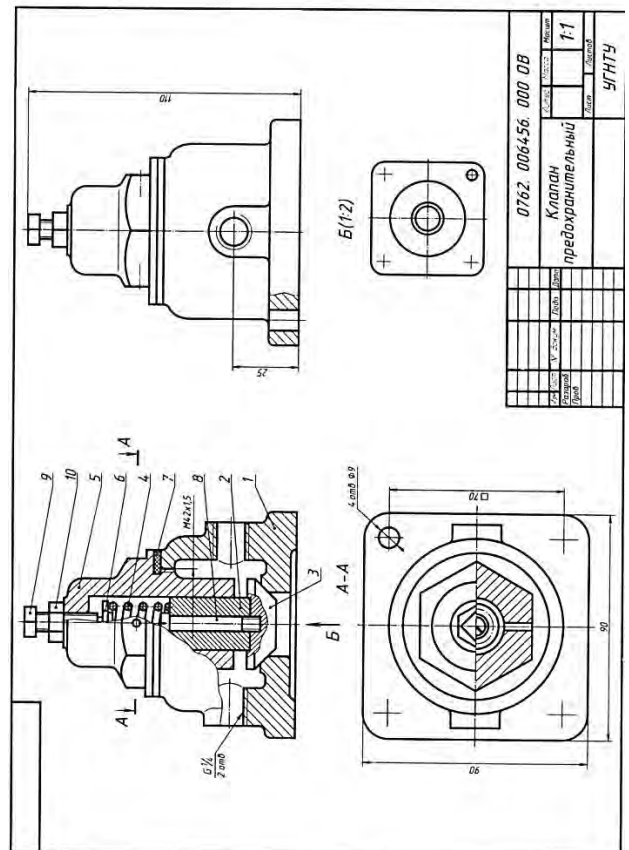
Задание на детализацию сборочного чертежа

Исходными данными для выполнения задания служат: спецификация, сборочный чертёж и описание принципа работы изделия.

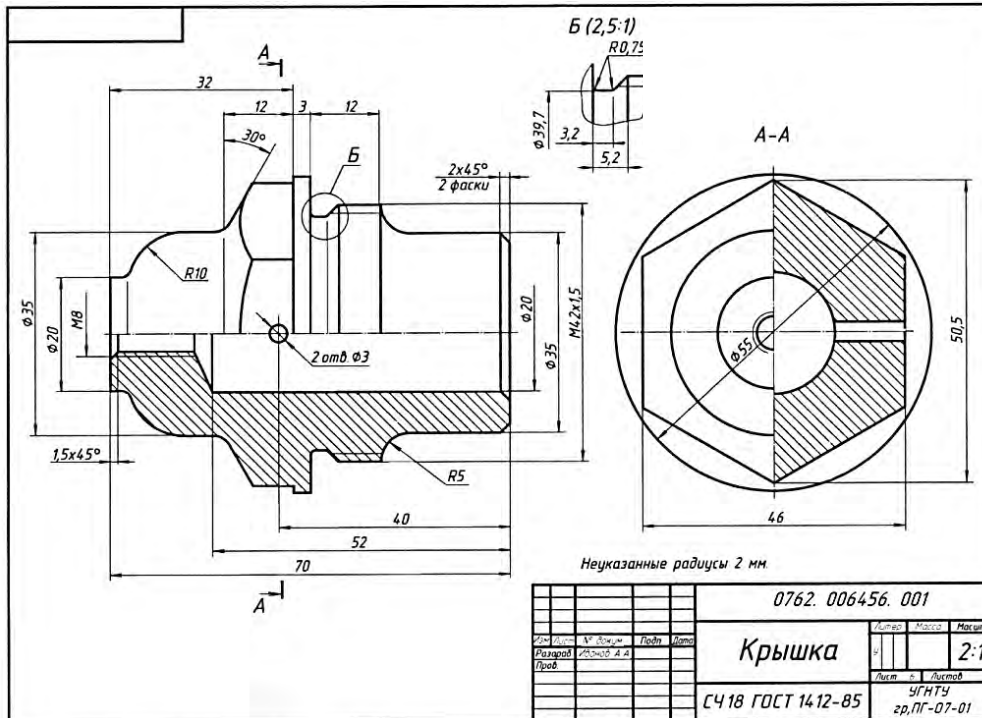
Принцип работы изделия: клапан предохранительный регулирует давление жидкости в гидросистеме. Настройка его на срабатывание при определённом давлении осуществляется винтом поз. 9, ввёрнутым в крышку поз. 5 и передающим через тарелку поз. 6 предварительное сжимающее усилие на пружину поз. 4. Пружина поз. 4 через шток поз. 2 поджимает клапан поз. 3 к седлу корпуса поз. 1, перекрывая его нижнее отверстие, связанное с гидросистемой.

В качестве примера выполнения рабочего чертежа детали рассматривается деталь "Крышка" поз. 5 на чертеже сборочной единицы. Материал детали – СЧ 18 ГОСТ 1412–85.

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>			
0762.006456.000.008	Чертеж общего вида		
<i>Детали</i>			
1 0762.006456.001	Корпус	1	
2 0762.006456.002	Шток	1	
3 0762.006456.003	Клапан	1	
4 0762.006456.004	Пружина	1	
5 0762.006456.005	Крышка	1	
6 0762.006456.006	Тарелка	1	
7 0762.006456.007	Пакладка	1	
<i>Стандартные изделия</i>			
8	Винт М4х35 ГОСТ № 91-80	1	
9	Винт М8х25 ГОСТ № 62-80	1	
10	Гайка М8 ГОСТ 5927-70	1	
0762.006456.000.СП			
Клапан предохранительный			УГНТУ

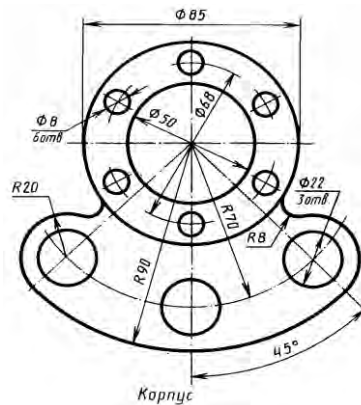


Выполненное задание: рабочий чертёж детали

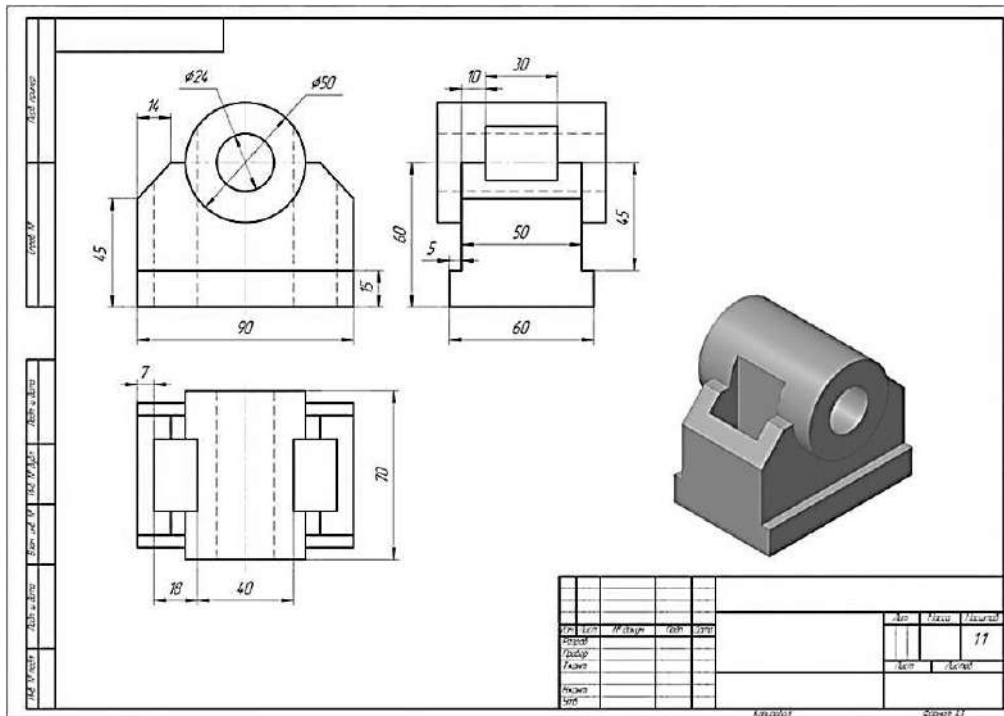


в) компьютерная графика

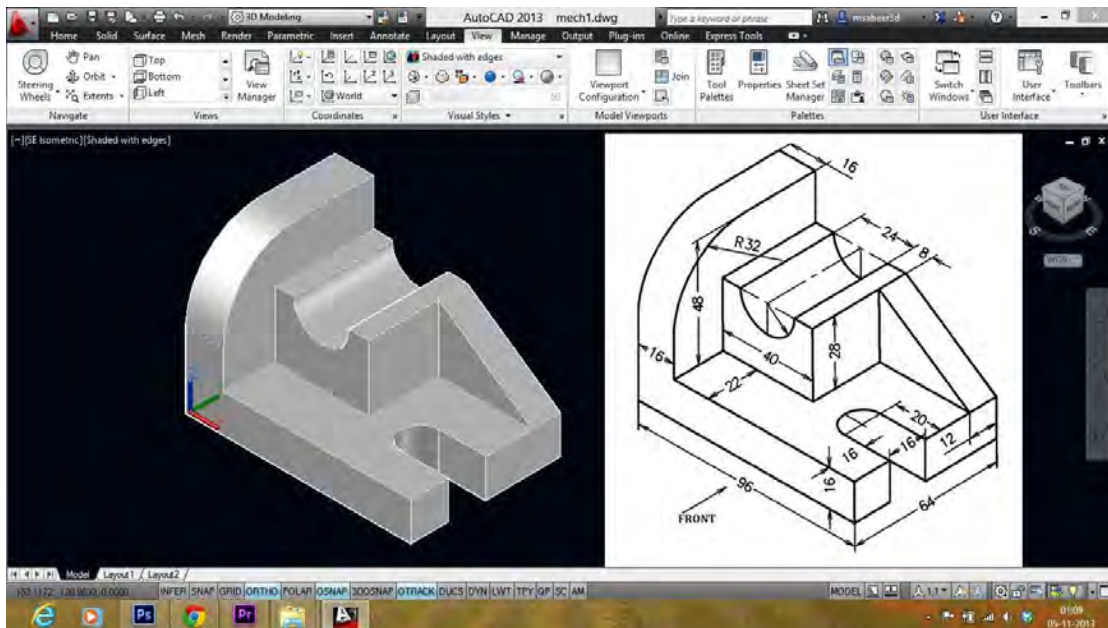
Задание: Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



Задание: Построить три проекции детали:



Задание: Вычертить 3D изображение заданной детали



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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Выполнение РГЗ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

Каждый студент выполняет комплект индивидуальных графических работ (расчетно-графических заданий) на чертежной бумаге формата, с использованием чертежных инструментов, в карандаше с обводкой, с оформлением чертежей в соответствии с требованиями ГОСТов. Оформленный и сброшюрованный альбом сдается на кафедру для последующего учета и хранения.

Текущий контроль осуществляется путём проверки посещаемости занятий, активности и выборочного опроса на практических занятиях и выполнения индивидуальных графических заданий. Контроль знаний осуществляется также путём проведения контрольных работ. В билетах приводятся вопросы и задания по пройденному материалу. Все вопросы и задания предусматривают

решение графических задач в ручном режиме.

***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

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
Критерии уровня освоения дисциплины по разделам дисциплины					
ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности	знать: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условия при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;	1) начертательная геометрия			
		Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "отлично" и "хорошо".	Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твёрдо знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		2) инженерная графика			
		Знает и правильно применяет нормы, правила и условия при выполнении конструкторских чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает и применяет основные правила и условия при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ.	Знает и применяет только некоторые правила и условия при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не может самостоятельно применять нормы, правила и условия при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		3) компьютерная графика			
Хорошо знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на	Знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на	Слабые знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на	Недостаточные знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "не-		

	"отлично" и "хорошо".	на "хорошо" и "удовлетворительно".	контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	удовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.	
<p>уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;</p>	1) начертательная геометрия				
	Умеет решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.	Умеет решать все позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Решение практических заданий с использованием дополнительной литературы. Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	Затрудняется решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	Значительные затруднения при решении задач. Не правильно применяет методы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания. Не может самостоятельно выполнить РГЗ.	
	2) инженерная графика				
Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных деталей и деталировку сборочных чертежей простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуется консультация преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, справочной литературой		
3) компьютерная графика					
Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Испытывает трудности при разработке чертежей и создании трехмерных моделей и ассоциативных чертежей на их основе.	Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе.		
<p>владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.</p>	1) начертательная геометрия				
	Свободно владеет терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом,	Не существенные пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом	Пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом	
	2) инженерная графика				
Свободно владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет отдельными приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Не владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.		

		3) компьютерная графика			
		Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.. Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе.
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	знать: нормы, правила и условия при выполнении чертежей изделий и схем;	1) начертательная геометрия			
		Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство предъявляемых к выполняемому заданию контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твердо знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к выполняемому заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		2) инженерная графика			
		Знает и правильно применяет нормы, правила и условия при выполнении конструкторских чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает и применяет основные правила и условия при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ.	Знает и применяет только некоторые правила и условия при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не может самостоятельно применять нормы, правила и условия при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		3) компьютерная графика			
		Хорошо знает требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Слабые знания требований, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Недостаточные знания требований, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
	уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения	1) начертательная геометрия			
		Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать позиционные и метрические задачи. Правильно приме-	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать не все позиционные и метрические задачи. Правильно при-	Затрудняется при выполнении чертежей изделий и схем, решением позиционных и метрических задач.	Значительные затруднения при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, при решении задач. Не правильно

		няет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.	меняет методы и способы преобразования проекций. Решение практических заданий с использованием дополнительной литературы. Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложённых практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	применяет методы и способы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания. Не может самостоятельно выполнить РГЗ.
		2) инженерная графика			
		Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи развѐмных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи развѐмных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировать сборочные чертежи простых технических изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой
		3) компьютерная графика			
		Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей ассоциативных чертежей на их основе.	Испытывает трудности при разработке чертежей и создании трехмерных моделей ассоциативных чертежей на их основе.	Трудности при разработке чертежей. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе.
	владеть: приѐмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	1) начертательная геометрия			
		Свободно владеет приѐмами изображения предметов на плоскости, терминологией, условными обозначениями начертательной геометрии, приѐмами изображения форм и взаимосвязей предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение приѐмами изображения предметов на плоскости, терминологией на начертательной геометрии, приѐмами изображения форм и взаимосвязей предметов на плоскости ручным способом.	Не существенные пробелы во владении приѐмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приѐмами изображения форм и взаимосвязей предметов на плоскости ручным способом.	Пробелы во владении приѐмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приѐмами изображения форм и взаимосвязей предметов на плоскости ручным способом.
		2) инженерная графика			
		Свободно владеет приѐмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет приѐмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет отдельными приѐмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Не владеет приѐмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.
		3) компьютерная графика			
		Владеет всеми приѐмами работы в системе AutoCAD.. Имеет хорошие навыки трехмер-	Владеет общими приѐмами работы в системе AutoCAD.. Имеет навыки трехмерного мо-	Слабо владеет общими приѐмами работы в системе AutoCAD. Трудности трех-	Не владеет приѐмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные модели и ассо-

		ного моделирования в системе AutoCAD.	делирования в системе AutoCAD.	ирования в системе AutoCAD	циативные чертежи на их основе.
--	--	---------------------------------------	--------------------------------	----------------------------	---------------------------------

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

7.3.1 Перечень примерных вопросов контроля успеваемости:

а) вопросы по начертательной геометрии

1. Цель и методы курса "Начертательная геометрия".
2. Основные задачи дисциплины "Начертательная геометрия".
3. Что называется координатой точки.
4. Какая зависимость существует между проекцией отрезка прямой линии и его действительной величиной?
5. Каково расположение относительно плоскостей проекций прямой линии общего положения, линии уровня, проецирующей прямой?
6. Какими свойствами обладают соответствующие проекции отрезков линий уровня, проецирующихся прямых?
7. В чем сущность метода «Прямоугольного треугольника», применяемого для определения действительной величины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций?
8. Назовите все возможные (общие и частные) случаи взаимного расположения двух прямых линий в пространстве.
9. Как изображаются на эюре различные случаи взаимного расположения двух прямых линий?
10. Как провести перпендикуляр к линии уровня на эюре?
11. Каково взаимное расположение двух прямых линий в пространстве, фронтальные проекции которых параллельны, а горизонтальные пересекаются?
12. Какими геометрическими объектами определяется плоскость?
13. Что называется плоскостью общего положения?
14. Какими свойствами обладают соответствующие проекции проецирующихся плоскостей, плоскостей уровня?
15. Как определить, принадлежит ли данная прямая какой-либо плоскости?
16. Как задать на чертеже точку, принадлежащую плоскости общего положения?
17. В чем состоит правило построения линии пересечения двух плоскостей?
18. Как построить линию пересечения плоскости общего положения с проецирующей плоскостью?
19. Почему в качестве вспомогательных плоскостей предпочтительно используют проецирующие плоскости или плоскости уровня?
20. Что является критерием пересечения двух прямых линий?
21. Назовите общие и частные случаи взаимного расположения прямой линии и плоскости?
22. Как определяется точка пересечения прямой и плоскости?
23. Назовите признаки перпендикулярности прямой и плоскости?
24. Как выполняется на эюре построение перпендикуляра к плоскости общего положения?
25. Как определить кратчайшее расстояние от точки до проецирующей плоскости, до проецирующей прямой линии?
26. Как из точки пространства провести перпендикуляр на прямую линию общего положения?
27. Как определяется расстояние от точки до плоскости?
28. Какие точки на эюре называют «конкурирующими»?
29. Как определяется видимость двух скрещивающихся прямых линий?
30. Как определить видимость прямой линии и плоскости?
31. Какие задачи называются позиционными, а какие метрическими?
32. Для каких целей служат методы преобразования ортогональных проекций?
33. Какова цель приведения геометрических образов объектов в частное положение относительно плоскостей проекций?
34. В чем сущность метода замены плоскостей проекций? Метода плоскопараллельного перемещения?
35. Сущность построения плоских сечений кривых поверхностей.
36. Какие линии можно получить при пересечении прямого кругового конуса плоскостью?
37. Каково положение секущей плоскости относительно прямого кругового конуса, когда линиями пересечения являются - окружность, эллипс, гипербола, парабола, две прямые линии?
38. Какие линии образуются в сечении поверхности прямого кругового цилиндра в каждом отдельном случае расположения секущей плоскости относительно оси цилиндра?
39. Сформулируйте алгоритм построения линии пересечения двух поверхностей вращения с пересекающимися осями.
40. При каких условиях возможно применение концентрических сферических посредников и когда это целесообразно?
41. Какая категория точек линии пересечения поверхностей относится к «характерным»?
42. С определения каких точек следует начинать построение линии пересечения поверхностей и почему?
43. Каково назначение аксонометрических проекций? Правила построения аксонометрических проекций.

б) вопросы по инженерной графике

1. Чертеж тора дан на рисунке ...
2. Чертежом детали называют ...
3. Если размеры листа чертежной бумаги 297×420, то этот формат обозначается ...
4. Укажите размеры наименьшего формата чертежа
5. Для ограничения на чертеже местного разреза применяется . . . линия.
6. Размер диаметра окружности (радиуса, уклона, галтели и т.п.) правильно показан на рисунке ...
7. Изображение, обозначенное на рисунке буквой А, называется видом ...
8. При применении выносного элемента нужное место на виде, разрезе или сечении выделяют ...
9. Простые разрезы **не обозначают** в случае, когда ...
10. Вынесенное сечение располагается ...
11. Чем различаются виды, разрезы, сечения. Что показано на чертеже ...
12. Резьбы предназначены для ...
13. Специальные резьбы применяют в случаях ...
14. Профиль метрической резьбы представляет собой ...

15. Резьбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке...
16. Трубная коническая резьба правильно обозначена на рисунке...
17. Длина изделия "Винт М10×25.58 ГОСТ 1479-69" равна . . . мм.
18. В каком из приведенных обозначений метрической резьбы указан ее шаг: М24-60, М24×1,5
19. В каком из приведенных обозначений масштаба чертежа указан масштаб увеличения
20. Из перечисленных ниже к разъемным соединениям **не относится** соединение...
21. На рисунке изображено соединение...
22. Основным конструкторским документом для детали является ...
23. Укажите **неверное** утверждение определения рабочего чертежа детали ...
24. Штриховка в сечениях металла показана на чертеже
25. Штриховка в сечениях пластмассы показана на чертеже
26. Каким из представленных знаков ... обозначается на чертежах конусность.

в) вопросы по компьютерной графике

1. Задание толщины линии относится к командам...
2. Команда limits – это команда, задающая...
3. Команда "**непрерывный ввод**" – это команда вычерчивания непрерывной последовательности...
4. Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...
5. Направлениями компьютерной графики являются ...
6. Аббревиатура САПР - это ...
7. САД- системы предназначены для ..
8. Графические форматы систем проектирования могут быть: ...
9. Растровая графика хранит все данные в виде ...
10. Векторная графика хранит все данные в виде ...
11. Геометрические примитивы - это ...
12. Привязкой в системе Автокад называют ...
13. Для создания двумерных чертежей служит файл типа ...
14. Параметры команд в систем Автокад находятся в ...
15. Параметрами команды *Отрезок* являются ...
16. На рисунке изображена панель ...
17. Булевы формообразующие операции - это операции ...
18. Формообразующий элемент при трехмерном моделировании можно создать с помощью одной из следующих операций:
...
19. Первая формообразующая операция модели, изображенной на рисунке, выполняется при помощи ...
20. Ассоциативный чертеж - это ...
21. Состав электронной модели изделия: ...

7.3.2 Формы билетов для контрольных работ текущего контроля успеваемости

Форма билета 1 контрольной работы имеет вид

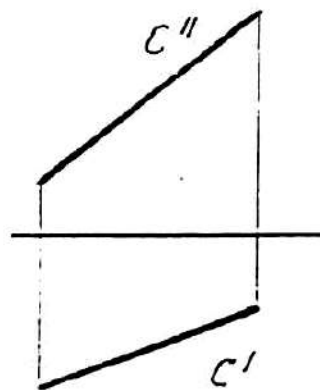
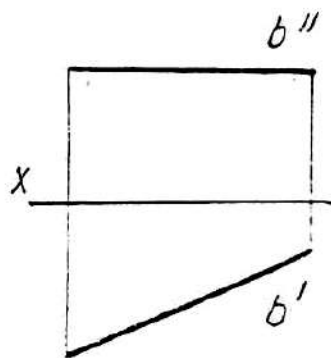
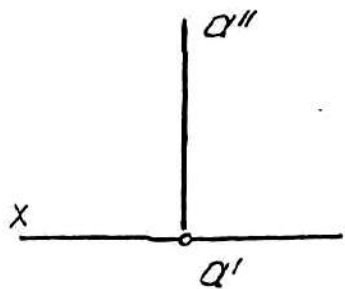
Контрольная работа № 1

Разработали:
Профессор _____
Ст. преподаватель _____

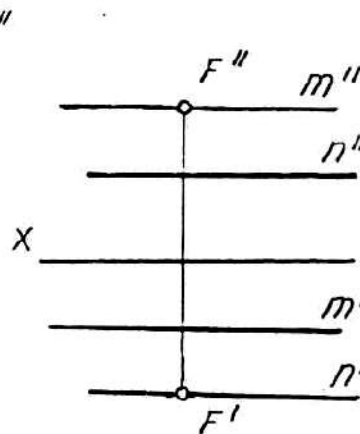
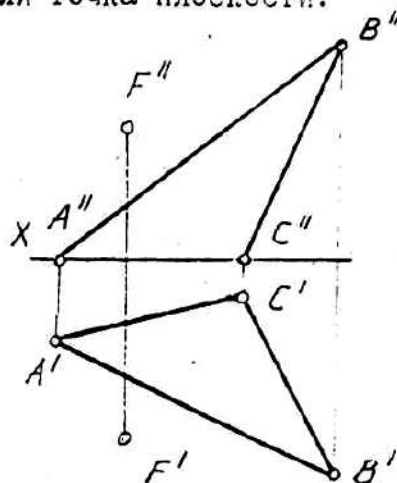
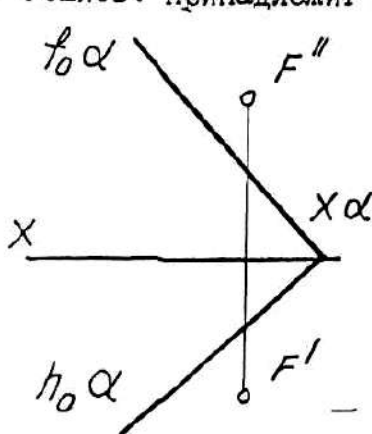
Зав. кафедрой
Доцент _____

БИЛЕТ № _____

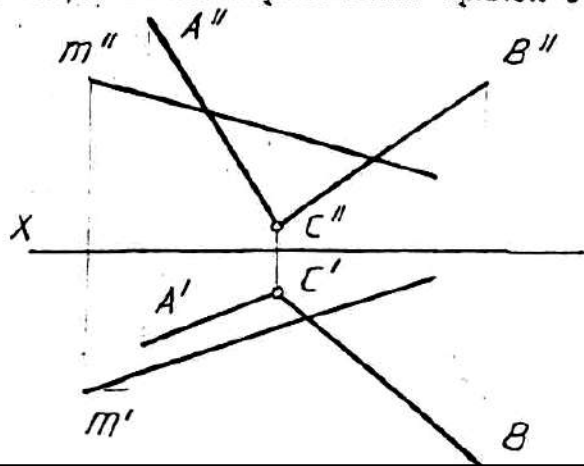
1. Определить положение прямой в пространстве.



2. Решить: принадлежит ли точка плоскости.



3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью.



НИ РХТУ	Кафедра	
Контрольная работа № 2		
Разработали: Профессор _____ Ст. преподаватель _____	Зав. кафедрой Доцент _____	БИЛЕТ № _____

ДАНЫ СЛЕДЫ ПЛОСКОСТЕЙ α И β И ПРОЕКЦИИ ТОЧКИ К. ЧЕРЕЗ ТОЧКУ К ПРОВЕСТИ ПРЯМУЮ, ПАРАЛЛЕЛЬНУЮ ОБЕИМ ЗАДАНЫМ ПЛОСКОСТЯМ α И β

ДАНЫ ПРОЕКЦИИ КОНУСА И СЛЕДЫ ПЛОСКОСТИ α . ПОСТРОИТЬ ПРОЕКЦИИ И ИСТИННЫЙ ВИД СЕЧЕНИЯ КОНУСА ПЛОСКОСТЬЮ α .

ДАНЫ ПРОЕКЦИИ ЦИЛИНДРА И ПОЛОВИНЫ ТОРА. ПОСТРОИТЬ ДВЕ ПРОЕКЦИИ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЗАДАНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

6.5.3 Примеры тестов для текущего контроля:
 а) по начертательной геометрии

ЗАДАНИЕ № XXX Чертеж плоскости показан на...
 (выберите несколько вариантов ответа)

○		○	
○		○	

ЗАДАНИЕ № XXX Многогранные поверхности изображены на ...
 (выберите несколько вариантов ответа)

•		•		•	
•		•		•	

б) по инженерной графике

ЗАДАНИЕ № XXX (- выберите один вариант ответа)

Чертежом детали называют...

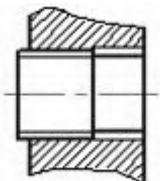
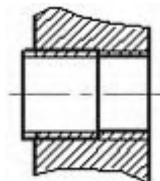
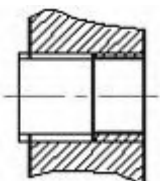
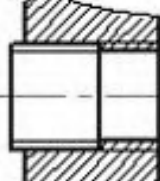
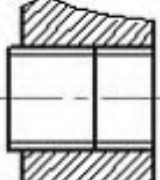
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	изображение детали на листе бумаги с помощью линейки и циркуля	2)	документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля
3)	любое изображение на листе бумаги	4)	изображение детали на листе бумаги, выполненное без применения чертежных инструментов

ЗАДАНИЕ № XXX (- выберите один вариант ответа)

Резбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)		2)	
3)		4)	
5)			

ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

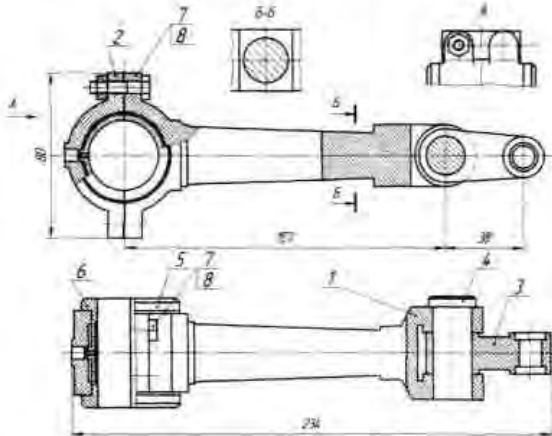
Укажите **неверное** утверждение.

На сборочном чертеже следует проставлять ...

<input type="radio"/>	размеры, указывающие крайние положения движущихся частей	<input type="radio"/>	обозначение резьбы для присоединения сопрягаемых деталей
<input type="radio"/>	размеры всех деталей, входящих в сборочную единицу	<input type="radio"/>	габаритные размеры
<input type="radio"/>	установочные и присоединительные размеры	<input type="radio"/>	

ЗАДАНИЕ № XXX (отметьте все правильные ответы)

На сборочном чертеже, изображенном на рисунке, допущены следующие ошибки...



- стандартные крепежные изделия следует показывать в конструктивном исполнении
- номера позиций не выровнены в строчку
- не хватает изображений симметрично расположенного болтового соединения
- проставлены не все габаритные размеры
- стандартные крепежные детали показаны рассеченными
- не показаны мелкие элементы (фаски, зазоры между болтом и отверстием)
- номера позиций повторяются

в) по компьютерной графике

ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

Первая формообразующая операция модели, изображенной на рисунке, выполнена при помощи...



- операции выдавливания
- операции вращения
- кинематической операции
- операции по сечениям

ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

Команда «непрерывный ввод» – это команда вычерчивания непрерывной последовательности...

<input type="radio"/>	NURBS – кривых	<input type="radio"/>	окружностей, эллипсов, многоугольников
<input type="radio"/>	отрезков прямых, дуг, окружностей, сплайнов	<input type="radio"/>	прямоугольников

ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

Основными задачами, решаемыми проектировщиком при моделировании детали в 3D редакторах, являются...

<input type="radio"/>	разработка новых математических моделей	<input type="radio"/>	сокращение периода ее проектирования
<input type="radio"/>	применение существующих физических моделей	<input type="radio"/>	скорейший запуск ее в производство
<input type="radio"/>	вовлечение ЭВМ в процесс проектирования	<input type="radio"/>	

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 "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 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-

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и 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 (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом 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

7.2. Лекции

Лекционный курс применяется в разделе "Начертательная геометрия" и 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 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.

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 "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;

7.4. 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 РГЗ (раздел 5.7);
- 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).

7.5 Методические рекомендации для преподавателей

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.

3. Обучение не должно быть 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 пользы 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., 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.

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.

7.6. 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 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 проведенных 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.

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 изучению учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Вопросы для самопроверки:

а) начертательная геометрия

Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость. **Литература:** о-1, 3, д-1

Изображения объектов Метод проекций

1. Методы проецирования. Что представляет собой метод ортогональных проекций (метод Монжа)?
2. Как обозначают основные форматы чертежа? Что называется масштабом? Какие масштабы изображений на чертежах устанавливает стандарт?
3. Относительно толщины какой линии задаётся толщина всех других линий чертежа? Какой толщины должны быть размерные и выносные линии? На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводятся размерные линии?
4. В зависимости от чего выбирают длину штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях?
5. Что называется размером шрифта? Какие существуют типы шрифтов для конструкторских документов?
6. Что называется видом? Какие виды предусматривает ГОСТ 2.305-2008?
7. Как построить третью проекцию предмета, если заданы две его проекции?
8. Что называется сечением? Какие сечения предусматривает ГОСТ 2.305-2008?
9. Что называется разрезом? Для чего он выполняется? Как подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно плоскостей проекций? Какая разница между простым и сложным разрезами?
10. Чем отличается разрез от сечения?
11. Как отмечается на чертеже положение секущей плоскости?
12. Какие упрощения и условности допускаются при вычерчивании видов, разрезов и сечений?
13. Каковы правила нанесения на чертежах графических обозначений материалов (штриховок) в разрезах и сечениях?

Точка и прямая линия.

1. Проекция точки в системе двух или трёх плоскостей проекций. Координаты точки.
2. Проекция прямой линии в системе двух или трёх плоскостей проекций
3. Как могут быть взаимно расположены две прямые в пространстве?
4. Каков порядок определения натуральной величины отрезка методом прямоугольного треугольника?
5. Когда длина проекции отрезка равна самому отрезку?
6. Когда прямой угол проецируется в виде прямого угла на одну из плоскостей проекции?

Плоскость.

1. Плоскость. Способы задания плоскости. Переход от одного способа задания к другому.
2. Проверка принадлежности прямой плоскости. Построение недостающей проекции прямой при условии ее принадлежности плоскости.
3. Проверка принадлежности точки плоскости. Построение недостающей проекции точки при условии ее принадлежности плоскости.
4. Взаимные положения прямой и плоскости. Критерии параллельности, пересечения и перпендикулярности двух прямых. Как признак параллельности прямой и плоскости, и двух взаимно параллельных плоскостей?
5. Алгоритм построения точки пересечения прямой линии с плоскостью? Точка пересечения прямой и проецирующей плоскости, прямой и плоскости общего положения.

6. Как определяется видимость на чертеже при пересечении прямой с плоскостью?
7. Нахождение линии пересечения двух плоскостей, заданных следами.
8. Нахождение линии пересечения двух плоскостей, заданных геометрическими фигурами.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. **Литература:** о-1, 3, д-1

1. Перечислите основные способы преобразования комплексного чертежа.
2. С какой целью применяют преобразование комплексного чертежа?
3. В чём состоит сущность способа замены плоскостей проекций?
4. Какое основное условие должно быть соблюдено при введении новой плоскости проекций?
5. Чем следует руководствоваться при выборе положения новой плоскости проекций?
6. Что обозначают символы: x_{12} ; x_{14} ; x_{45} ?
7. Как построить новую проекцию точки при способе замены плоскостей проекций? Какие координаты точек остаются неизменными при замене плоскостей проекций?
8. Достаточно ли одной замены для решения всех типов задач?
9. Какие операции необходимо выполнить, чтобы найти натуральную величину фигуры на плоскости общего положения?
10. В чем состоит сущность способа плоскопараллельного перемещения?
11. В какой проецирующей плоскости перемещается точка при вращении вокруг горизонтали? Фронтали?
12. Как определить радиус вращения точки при ее вращении вокруг горизонтали? Фронтали?
13. Как надо располагать новые плоскости проекций, чтобы отрезок прямой общего положения спроецировался в натуральную величину? В точку?
14. Как расположить новую плоскость проекции, чтобы заданная плоскость стала проецирующей?
15. При каком расположении треугольника можно определить натуральную величину с помощью замены только одной плоскости проекций?
16. В каком случае двугранный угол между плоскостями спроецируется на плоскость проекций в натуральную величину?

Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения. **Литература:** о-1, 3, д-1

Поверхности гранные

1. Способы образования многогранника? Основные элементы многогранника.
2. Каков алгоритм нахождения точек пересечения прямой с поверхностью многогранника?
3. Какие вспомогательные плоскости применяют при определении точек пересечения прямой с поверхностью многогранника?
4. Что представляет собой сечение многогранника?
5. Как построить линию сечения многогранника плоскостью?
6. Какими способами можно найти натуральную величину сечения многогранника плоскостью?
7. Какое сечение призмы называется нормальным?

Кривые линии.

1. Способы задания кривой линии
2. Плоские и пространственные кривые линии
3. Как определяется порядок кривой линии?
4. Какие кривые называют эллипсом, окружностью, параболой, гиперболой?

Кривые поверхности

1. Как рассматриваются поверхности в начертательной геометрии?
2. Что такое определитель поверхности? Что такое очерк поверхности?
3. Сформулируйте условия принадлежности точки поверхности.
4. Приведите примеры кривых поверхностей. Что такое поверхность вращения?
5. Какие точки линии пересечения относятся к характерным (опорным)?
6. Чем можно задать поверхности вращения?
7. Как образуются поверхности вращения: сферы, тора, конуса, цилиндра?
8. Как построить проекции произвольной точки, принадлежащей поверхности вращения?

Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией

1. Как строится линия пересечения поверхностей плоскостью?
2. Какие линии могут быть получены в сечении прямого кругового цилиндра, конуса, сферы, тора?
3. Что такое линия «среза»?
6. Какие линии получают при сечении сферы плоскостью и какими могут быть проекции этих линий?
7. Каков алгоритм нахождения точек пересечения прямой с поверхностью?
8. Какие вспомогательные плоскости применяются при определении точек пересечения прямой и поверхности?
9. Как определяется видимость точек пересечения прямой с поверхностью геометрических тел различного вида?

Пересечение кривых поверхностей

1. В чем заключается способ посредников при построении точек, общих для двух пересекающихся поверхностей?
2. Каков основной принцип выбора посредника?
3. Какие вспомогательные поверхности удобно использовать при построении точек линии пересечения двух поверхностей?
4. В чем сущность способа вспомогательных секущих плоскостей при построении линии пересечения двух поверхностей?
5. По каким линиям пересекаются поверхности вращения, имеющие общую ось?
6. В каких случаях возможно и целесообразно применение способа концентрических сфер?
7. Как выбирается наименьший и наибольший радиусы концентрических сфер посредников?

8. Когда два цилиндра пересекаются по плоской кривой?
9. Какие точки линии пересечения относятся к опорным (характерным)?
10. Как определить видимость проекций линий?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

Тема 4 Аксонометрические проекции. **Литература:** о-1, 3, д-1

1. В чем сущность аксонометрических проекций? Какие виды аксонометрии Вы знаете?
2. Для чего применяют аксонометрические проекции?
3. На какие виды делятся аксонометрические проекции в зависимости от направления проецирующих лучей?
4. Как расположены аксонометрические оси в прямоугольной изометрической проекции?
5. Что такое коэффициент искажения в аксонометрии? Каков масштаб изображения в прямоугольной изометрии? В прямоугольной диметрии?
6. Как выглядит окружность в прямоугольной изометрии?
7. Под какими углами расположены оси в прямоугольной диметрической проекции?
8. Чему равны коэффициенты искажения в прямоугольной диметрической проекции?
9. Какой фигурой будет являться диметрическая проекция квадрата?
10. Как построить окружность в прямоугольной диметрической проекции?
11. Какую аксонометрическую проекцию предпочтительно выбрать при построении правильной четырехгранной призмы?
12. Каково правило выбора направления штриховки вырезов на аксонометрических изображениях?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ

б) инженерная графика

Тема 1. Изображения предметов. **Литература:** о-2, 3, д-2, 3,4, 5

1. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД.
2. Понятие вида, разреза, сечения. Проекционное черчение. Построение видов на чертеже.
3. Выполнение разрезов и сечений на чертеже.
4. Геометрические построения на чертежах.
5. Условности и упрощения на чертеже.

Тема 2. Изображение соединений деталей. **Литература:** о-2, 3, д-2, 3,4, 5

1. В чём различие между разъёмными и неразъёмными соединениями
2. В чём состоит принцип конструкции резьбовых соединений?
3. Каковы области применения основных типов резьб?
4. Каковы достоинства и недостатки резьбовых соединений?
5. Какова конструкция и основное назначение штифтовых соединений?
6. Какова конструкция и основное назначение шпоночных соединений?
7. Каково назначение шлицевых соединений? Их разновидности. Какие шлицевые соединения стандартизованы?
8. Что такое профиль резьбы, шаг резьбы, угол профиля и угол подъема резьбы?
9. Какие различают типы резьб по профилю, по назначению? Какие из них стандартизованы?
10. Какие основные виды резьбовых соединений применяют в машиностроении? Дайте их сравнительную оценку.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали **Литература:** о-2, 3, д-2, 3,4, 5

1. Общие сведения о деталях, содержание рабочих чертежей и эскизов деталей.
2. Основы построения чертежей. Разрезы и сечения на рабочих чертежах и эскизах деталей.
3. Условности и упрощения при задании формы детали. Выносные элементы.
4. Количество изображений на чертежах деталей. Размеры и правила их постановки на эскизах и рабочих чертежах деталей.
5. Обозначения конструкционных материалов. Марки сталей, чугуна, алюминия, меди, пластмассы.
6. Общие требования к учебным эскизам и рабочим чертежам деталей.
7. Этапы выполнения эскизов деталей. Этапы выполнения рабочих чертежей деталей.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 4. Изображение изделий и их составных частей. **Литература:** о-2, 3, д-2, 3,4, 5.

1. Назначение чертежей общего вида, сборочных чертежей, чертежей деталей.
2. Какие чертежи называют сборочными?
3. Какие данные должен содержать сборочный чертёж?
4. Какие условности и упрощения используют на сборочных чертежах?

5. Какие размеры наносят на сборочных чертежах?
6. Каким образом наносится штриховка деталей в разрезах на сборочном чертеже?
7. Как наносят номера позиций составных частей сборочной единицы?
8. Спецификация. Формы спецификации.
9. Какие сведения содержит спецификация? Как она оформляется?
10. Какова последовательность выполнения сборочного чертежа?
11. Что понимается под чтением сборочного чертежа?
12. Изображения и обозначения выносных элементов детали.
13. Что называется детализацией?
14. Какова последовательность детализации сборочного чертежа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 5. Выполнение схем. **Литература:** о-2, 3, д-2, 3,4, 5

1. Общие понятия о схемах.
2. Виды схем и их коды (электрическая Э, гидравлическая Г, энергетическая Р, пневматическая П, кинематическая К, комбинированная С)
3. Типы схем и их коды (структурная 1, функциональная 2, принципиальная (полная) 3, соединений (монтажная) 4, расположения 7)
4. Общие требования к выполнению.
5. Основные характеристики кинематических элементов.
6. Условные графические обозначения в схемах.
7. Последовательность чтения схем.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

в) компьютерная графика

Тема 1. Общие приемы работы. Запуск системы. **Литература:** о-2, 3, д-2, 3,4, 5

Вопросы для самопроверки:

1. Общие сведения об AUTOCAD.
2. Примитивы AUTOCAD.
3. Пуск AUTOCAD/
4. Интерфейс. Диалоговое окно.
5. Работа с системой AUTOCAD. Начало работы. Рабочие установки чертежа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

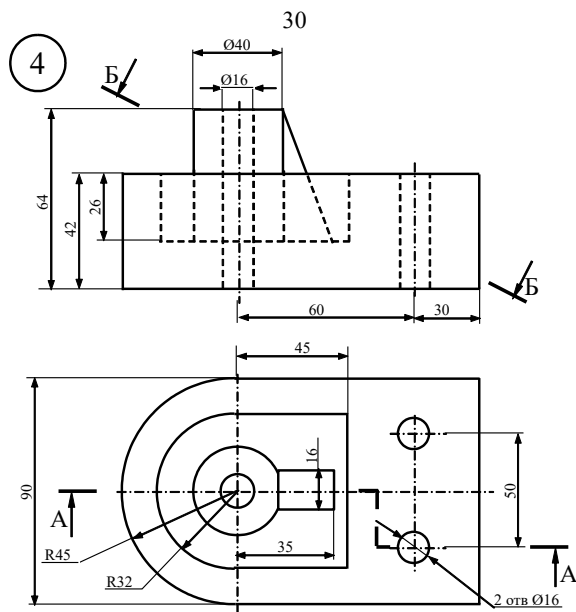
Тема 2. Создание графических документов. **Литература:** о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

Вопросы для самопроверки:

1. Настройка параметров чертежа (единицы измерения, лимиты чертежа, параметры шага и сетки, режим орто). Динамический режим.
2. Способы задания команд. Способы задания координат.
3. Команды построения и удаления объектов. Выбор объектов.
4. Создание изображений с использованием базовых графических примитивов. Окружность, многоугольник, дуга.
5. Текущие режимы объектной привязки. Способы управления изображением на экране.
6. Проекционное черчение средствами компьютерной графики (слой чертежа, вес и тип линий)
7. Команды редактирования объектов (копировать, подобие, массив, перенести, обрезать, удлинить)
8. Построение криволинейных контуров. Зеркало. Массив. Сопряжение.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить три проекции детали:

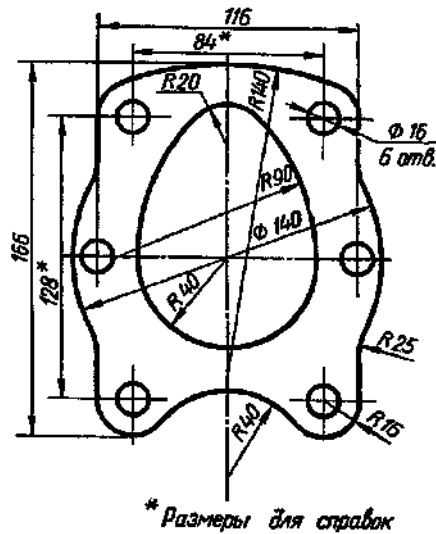


Тема 3. Оформление чертежа. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

1. Рациональное оформление чертежа.
2. Создание однострочной надписи в штампе. Редактирование содержимого. Изменение свойств текста.
3. Настройка размерного стиля согласно ГОСТ 2.307-68
4. Команды протановки размеров. Общие сведения о размерах.
5. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры.
6. Команды редактирования размеров.
7. Условные обозначения. Штриховка.
8. Редактирование чертежей.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить изображение детали, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



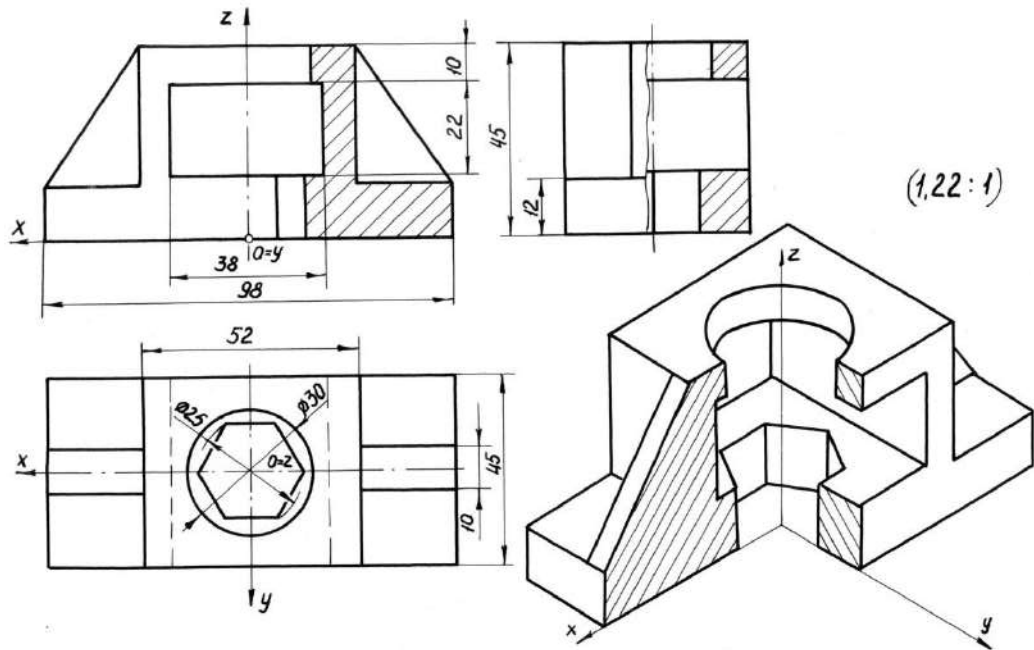
Тема 4. Создание трехмерных моделей. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

Вопросы для самопроверки:

1. Общие приемы работы. Координаты в трехмерном пространстве. Уровень и высота.
2. Виды и видовые экраны. Тонирование.
3. Тела и поверхности. Редактирование тел.
4. Алгоритм построения 3D моделей.
5. Операции: выдавливание, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать массив компонентов.
6. Фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку.
7. Задание положения компонента в сборке.
8. Сопряжение компонентов сборки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить 3D изображение заданной детали:



Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. **Литература:** 0-2, 3, 0-2, 3, 4, 5

1. Общие сведения об ассоциативных видах. Создание видовых экранов.
2. Создание проекций и простых разрезов.
3. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов.
4. Редактирование изображений. Вставка проекции через бок.
5. Компонировка чертежа. Построение аксонометрической проекции.
6. Работа над типовыми ошибками.
7. Редактирование модели. Настройка параметров.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить рабочий чертёж и аксонометрию детали по теме 2. Дать необходимые виды, разрезы, сечения, вырезы.

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 чертежа 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 выполняют 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 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. 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.

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.

7.7. 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 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);
- 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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Наименование	Режим доступа	Обеспеченность
1. Юдина Е.Ю. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Пенза: ПензГТУ, 2012. - 142 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/62606 .	https://e.lanbook.com/book/62606 . ЭБС "Лань"	да
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: https://e.lanbook.com/book/93067 .	https://e.lanbook.com/book/93067 ЭБС "Лань"	да
3. Государственные стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД)	http://www.robot.bmstu.ru/files/GOST/gost-eskd.html	да

б) дополнительная литература:

1. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. Начертательная геометрия : Методические указания и задания к контрольной работе / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 52 с.: ил.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
2. Подколзин А.А., Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В. Инженерная графика : Учебно-методическое пособие и задания к контрольной работе. Испр. и доп. / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2016, 88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
3. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. Чтение и детализация сборочных чертежей : Учеб.-методическое пособие для бакалавров // Под ред. А.А. Подколзина / ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018. - 84 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
4. Подколзин А.А., Нифонтова Т.Ю., Казиева Л.В. Основы инженерной графики : Учебно-методическое пособие для бакалавров / Под ред. А.А. Подколзина, НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2014, 100 с	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
5. Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. Основы инженерной графики и технического рисования : Учебно-методическое пособие для бакалавров / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2015, - 100 с.	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

Сайт кафедры (<http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=259>, Система поддержки учебных курсов «Moodle»), Rambler, Yandex, Google, научная электронная библиотека, информационные порталы РХТУ им. Д.И. Менделеева (<http://www.muotr.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>.

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, 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 Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 327 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 326а (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Принтер лазерный Сканер Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы, стулья, стеллажи Технические средства (инструменты, приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания и мелкого ремонта учебного оборудования	

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия на первом этаже учебного корпуса. Для подъёма на ступеньки установлены пандусы. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проёмы.

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

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows 7 [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) под лицензией LGPLv3
5. AutoCAD лицензия Freeware

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; презентации к разделам лекционного курса, и т.п. перечислены в разделе 8.1. Все материалы представлены в электронном виде.

Все учебные пособия, методические указания и рекомендации в печатном виде имеются в читальном зале института

Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия: плакаты, макеты, планшеты, наглядные образцы (постоянное хранение в ауд. 308)

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы графogeометрической подготовки технической документации

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 26 час., из них: лекционные 6, практические занятия 20. Самостоятельная работа студента 110 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой в каждом семестре. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 " Основы графogeометрической подготовки технической документации " относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. 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: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование элементов общепрофессиональной компетентности выпускника в области графogeометрической подготовки за счёт развития пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления; способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений между ними; выработки умений и навыков, необходимых 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.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов знаний научных 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 и чтению чертежей различных технических изделий и устройств, по составлению проектной, конструкторской и технической документации;
- 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

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. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи

Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.

Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

б) инженерная графика

Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Проекционное черчение. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже.

Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.

Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей

Правила выполнения сборочного чертежа Чтение и Детализирование сборочного чертежа изделия

Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения

в) компьютерная графика

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.

Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.

Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.

Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

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

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеприведенных компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
------------------	--	---

ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>знать: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;</p> <p>уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;</p> <p>владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.</p>
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	<p>знать: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем;</p> <p>уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения</p> <p>владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.</p>

Этап освоения: начальный.

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



И.О. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Основы инженерной экология»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Химическая технология органических веществ»

Форма обучения
очная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

Общие положения	
1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной.....	5
4. Структура, содержание и трудоемкость дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.2. Структура дисциплины и виды занятий	6
4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля.....	7
4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам.....	7
4.5. Лабораторный практикум	8
4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС.....	8
5. Оценочные материалы.....	9
5.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования.....	9
5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	10
5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	12
6. Методические указания по освоению дисциплины.....	14
6.1. Образовательные технологии	14
6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин	14
6.3. Лекции	15
6.4. Лабораторные работы	15
6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.....	15
6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций....	15
6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям.....	17
6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.....	17
6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента.....	17
6.10. Методические рекомендации по работе с литературой.....	18
6.11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	18
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	19
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы.....	19
7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....	19
7.3. Программное обеспечение.....	20
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	20
Приложение 1 . Аннотация.....	21
Приложение 2.	24
Приложение 3.....	31
Приложение 4.	32
Приложение 5.	35

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»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (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);

«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;

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 органических веществ» (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)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы инженерной экологии –ОИЭ» является формирование компетенций (ПК-4) - способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Задачами преподавания дисциплины являются:

- 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; воздействия антропогенных факторов, связанных с функционированием химических производств.

- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы); разных отраслей химических технологий.

- 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; различных химических производств.

- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;

- приобретение и формирование навыков – проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	<p>способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека; - основные направления инженерной защиты окружающей среды; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; - применять методы оптимизации технологических процессов для минимизации воздействия на окружающую среду, выбирать типовое оборудование для очистки жидких, твердых и газообразных отходов с учетом профиля. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
ОПК-1	<p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональ</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы) - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние

	ной деятельности	<p>атмосферы, гидросферы и литосферы</p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области технологии переработки нефти и газа, управления жизненным циклом продукции и её качества - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне
--	---------------------	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ОИЭ реализуется в рамках вариативной части ООП (Б1. В. ДВ. 03.01) ,3 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Прикладная информатика» - (ОПК-5) владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией

«Математика», «Физика», «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия» - (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 72 ак.час. или 2 зачётные единицы. Одна зачетная единица (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

Вид учебной работы	Всего часов ак. час. (з.е.)	Семестры-3 ак. час

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Выполнение контрольной работы	24	24
Проработка теоретического материала	26	26
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Подготовка к зачёту	4	4
Контроль	4	4
Вид аттестации (зачёт)	--	--
Общая трудоёмкость ак. час.	72	72
з.е	2	2

4.2. Структура дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Лабораторные занятия, час	СРС* час	Контроль	Всего час	Формы тек. контроля*	Код формируемой компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия. природопользования	0,25	-	2	-	2,25	У.О.	ОПК-1, ПК-4
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования	0,5	-	4	-	4,5	У.О.	ОПК-1, ПК-4
3	Демографические проблемы Земли.	1,0	-	20	-	21	У.О.	ОПК-1, ПК-4
4	Ресурсы Земли	0,5	1	8	-	9,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4

5	Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития и природопользования	0,5	2	8	-	10,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4
6	Проблемы рационального природопользования на региональном уровне	0,5	1	8	-	9,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4
7	Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования(экологическая политика)	0,5	-	4	-	4,5	У.О.	ОПК-1, ПК-4
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования	0,25	-	2	-	2,25	У.О.	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка зачёту	-	-	-	-	4	.собеседование по К.Р.	ОПК-1, ПК-4
	Проверка уровня освоения дисциплины (контроль)	-	-	4	-	4	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
	Зачет	-	-	-	4	-	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
	Всего	4	4	60	4	72		

*СРС – самостоятельная работа студента

**устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (ирз),домашнее задание (дз) контрольная работа (кр)

4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Виды учебной работы	Номер недели семестра					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17	Сессия
1. Аудиторные занятия						
-лекции, номера раздела	Установочная 1					2-8

-лабораторные занятия, номер раздела						4,5,6
2.Формы контроля успеваемости, номер раздела						
-Тестирование (Допуск к Л.Р.-тест)						T1(4) T2(5,6)
Защита Л.Р. (тест, разделы)						Л.Р.1(4), Л.Р.2(5,6)
Формы текущего контроля						
Дистанционный контроль выполнения к.р. (В-теория 3-задач)		B1 (1-4)	B2 (5-8)	31 (3)		
Проверка выполненной К.Р.						ПВКР
3.Самостоятельная работа студента (ак.ч)						
Изучение теоретической части курса	8	8	8	2		
Подготовка к Л.Р.						6
Выполнение К.Р.		6	6	6	6	
Подготовка к зачету						4
Промежуточный контроль-зачет						-

4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам

№	Наименование	Содержание раздела
---	--------------	--------------------

п/п	раздела дисциплины	
1	Предмет и задачи курса. Основы инженерной экологии. Основные понятия.	Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия инженерная экология. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии природопользования и стартовые условия.
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования	Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современных экологических проблем. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды, как условие рационального природопользования
3	Демографические проблемы Земли.	Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2015 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране.
4	Ресурсы Земли	Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.
5	Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития	Современная экологическая ситуация в России и обеспечение её природно-экологической устойчивости Социальные проблемы и устойчивое развитие. Территориальные проблемы устойчивого развития России. Концепция устойчивого развития России. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого природопользования.
6	Проблемы рационального природопользования на региональном уровне	Основные проблемы перехода региона к УР. Программы оздоровления и охраны здоровья населения Тульской области (Новомосковский регион). Комплексная программа повышения энергоэффективности региональной экономики. Тульской области на 2011-2020 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2022 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2019 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2020годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных

		ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2022 годы»
7	Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)	Экологическое законодательство, законодательство в области природопользования. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Менеджмент и аудит в области использования природных ресурсов.
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования	Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. Париж 2017 г. Программа действий. Повестка дня на XXI век. Стратегия ЕЭК при ООН в области образования в интересах устойчивого развития Вильнюс 17-18 марта 2005 г. Международные аспекты устойчивого развития России. Основные индикаторы устойчивого развития и рационального природопользования, в т.ч. использования энергетических ресурсов.

Указанное в 4.3 содержание разделов дисциплины, с учетом 4.2, определяет соответствующую часть формируемой компетенции

4.5. Лабораторный практикум

№	№ раздела дисциплины	Наименование работы	Трудоёмкость, час	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	5,6	Озеро	2	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1, ПК-4
2	5,6,7,8	Малая река	2	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1, ПК-4

4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС (58 часа в 3 семестре) выполняется контрольная работа (КР) , на которую выделяется 24 часа.

Самостоятельная работа	Тематика контрольных работ и других видов СРС	Код формируемой компетенции
Освоение теоретического материала	Поиск и изучение информации по разделам дисциплины в учебниках и других источниках	ОПК-1, ПК-4
Контрольная работа	Перечень вопросов и задачи к контрольной работе приведены в методическом пособии по дисциплине и в Приложение 2.	ОПК-1, ПК-4
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой Л.Р. (разделы 6,7) . Вопросы допуска приведены в Приложение 3	ОПК-1, ПК-4
Подготовка промежуточной аттестации (зачету в форме тестирования)	Тест. Вопросы теста приведены в Приложение .4	ОПК-1, ПК-4

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. 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
(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<i>Знать:</i> - основы общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы) - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы,

<p>деятельности</p> <p>(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий)</p>	<p>гидросферы и литосферы</p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области технологии переработки нефти и газа, управления жизненным циклом продукции и её качества - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека; - основные направления инженерной защиты окружающей среды; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; - применять методы оптимизации технологических процессов для минимизации воздействия на окружающую среду, выбирать типовое оборудование для очистки жидких, твердых и газообразных отходов с учетом профиля. <p><i>Владеть:</i></p>
---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
--	--	--	---

5.2. 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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих	Текущий Оценивание	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения

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
(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо (по тесту)-зачтено	В полном объеме с оценкой удовлетвори тельно (по тесту)-зачтено	Не выполнены в полном объеме или неудовлетвори тельно (по тесту)-не зачтено
	Выполнение контрольной работы	В полном объеме, высоким качеством,	В полном объеме, после срока, защищены с	Не выполнены в полном объеме-

дисциплин профессиональной деятельности	в		сдано в срок, защищено с положительной оценкой - зачтено	оценкой удовлетворительно-зачтено	не зачтено
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения		Тестирование	Отлично, хорошо (зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Неудовлетворительно (не зачтено)
		Уровень использования дополнительно литературы, наводящих вопросов	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме компьютерного тестирования и дополнительной беседы с преподавателем. Студенту предлагается ответить на 20 вопросов теста, выбранного из банка тестовых заданий (78 вопросов) случайным образом. Перечень вопросов банка тестовых заданий доводятся до сведения обучающегося накануне контроля (приложение).

На ответ на каждый вопрос обучающемуся отводятся не менее 1 мин.

По результатам тестирования выставляются оценки: «зачтено» - 12 и более правильных ответов; «не зачтено» менее 12 правильных ответов

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена оценка «зачтено»	не освоена оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументи-	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию,	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не

	<p>рованность, 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>выполнены полностью или в основном.</p>	<p>выполнены</p>
<p>(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций:</p> <p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их</p>	<p>Знать-</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы инженерной экологии (природа как живая целостная система), - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы ,понятия природа ,природная среда. - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы. - влияние изменения природной среды на здоровье человека -основные принципы построения математических моделей для решения многофакторных задач; -принципы построения моделей мониторинга различного масштаба - основы экологического законодательства в различных сферах профессиональной деятельности - законы развития природы как экосистемы составляющие живой и неживой природы (организм как живая целостная система, взаимодействие 	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов.</p> <p>Выполнено не менее 60% тестовых заданий итогового контроля</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным мат риалом не сформированы.</p> <p>Выполнено менее 60% тестовых заданий итогового контроля.</p>

<p>применения</p>	<p>организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы)</p> <ul style="list-style-type: none"> - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов ,выбора инженерных решений экологических задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне -пользоваться алгоритмами моделирования объектов; -пользоваться справочными нормативно-правовыми данными. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды - навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на 		
-------------------	--	--	--

	<p>объектах, в охранный зоне, на территориях ,природных объектах.,</p> <p>применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области механизации и автоматизации производственных процессов на предприятиях химической отрасли, управления жизненным циклом продукции и её качества</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами природоохранными нормативными документами <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне - навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды - навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранный зоне, на территориях ,природных объектах., - основами экологического законодательства, использовать нормативную базу для оценки ущерба природным объектам от деятельности предприятия - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую природную среду, рационального природопользования 		
--	--	--	--

5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольных работ, при допуске и защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине (аттестации).

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении .

Тест промежуточного контроля по результатам освоения дисциплины

(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

1 . Дайте определение понятию «Экосистема».

1. Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые её элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом вещества и энергии

2. Часть природной среды, которая имеет территориальные границы и в которой живые и неживые элементы взаимодействуют как единое целое и связаны между собой потоками энергии и вещества

3.Любая, способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени.

4. Часть природной среды, ограниченная определенными пространственно-территориальными границами

4. Как называется совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и во времени и способная к самовоспроизведению (введите слово).

Тест-допуск(Т₁) к лабораторной работе "ОЗЕРО"

(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

1. Перечислите основных потребителей воды из озера:

1.Станция ежедневного взятия проб воды

2.Завод, фабрика

3.База отдыха, ботанический сад

4.Станция управления качеством воды в озере

5. Гидрометеослужба

2. Как каждый из потребителей воды влияет на экологическое состояние озера?

1. Фабрика и завод забирают воду из озера на технологические нужды

2. Завод сбрасывает загрязненную воду в озеро

3. Фабрика сбрасывает загрязненную воду в озеро

4. База забирает воду из озера

5. База сбрасывает загрязненную воду в озеро

6. Ботанический сад забирает воду из озера

7. Ботанический сад сбрасывает загрязненную воду в озеро

3. Как часто меняется режим работы предприятий, сбрасывающих загрязненную воду в озеро?

1. Каждую декаду (10 дней)

2. Каждые 15 дней

3. Каждые 20 дней

4. Каждый месяц

5. Режим работы предприятий зависит от продолжительности цикла управляющих воздействий диспетчера.

Тест – допуск (T_2) к лабораторной работе "Малая река"

(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

1. Перечислите основные составляющие моделируемой экосистемы:

1. Участок реки промышленное предприятие

2. Животноводческий комплекс

3. Метеостанция

4. База отдыха

5. Сельскохозяйственные угодья

6. Жилой поселок

7. Передвижная станция контроля воды

2. Перечислите основных потребителей воды:

1. Промышленное предприятие сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами

2. Поселок забирает воду на хозяйственные нужды

3. Животноводческий комплекс сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами

4. Предприятие и ферма забирают воду реки на свои нужды

5. Сельскохозяйственные угодья загрязняют воду удобрениями и ядохимикатами

3. Перечислите сосредоточенных загрязнителей реки:

1. Предприятие

2. Ферма

3. Сельскохозяйственные угодья

4. Жилой поселок

Пример контрольного задания

(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

Задача

В соответствии с заданным вариантом необходимо определить:

1. Плату природопользователя за выбросы, сбросы, размещение отходов:
 - а) в пределах допустимых нормативов;
 - б) в пределах установленных лимитов;
 - в) сверхлимитные.
2. Общую плату за загрязнения окружающей природной среды.
3. По итогам расчета платы за загрязнение ОПС сделать выводы и дать рекомендации по сокращению выбросов, сбросов и размещению отходов.

Вещества загрязняющие		Разм.	Масса(объем) выброса
атмосферу:			
винил хлористый		т	11,52
гидросферу:			
бензол		т	13,9*
литосферу:			
а	1 класса	т	0,055**
б	нетоксичные:		
	перерабатывающей промышленности	м ³	1345
атмосферу, производимые транспортом использующим:			
а	дизельное топливо	т	742
в	сжатый природный газ	тыс.м ³	91

Вопрос по теории дисциплины, например:

- 1 Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование интерактивных форм: компьютерные симуляции (компьютерные моделирующие программы), разбор конкретных ситуаций, ролевые, деловые игры, и др

Изучение дисциплины «Основы инженерной экологии» предусматривает применение интерактивных форм со следующей разбивкой по семестру.

6.2 Активные и интерактивные формы изучения дисциплин

№	№ раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего час.	Виды активных и (или) интерактивных форм обучения
1	2,3	Озеро	2	Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальной экологической системой «Озеро», которая испытывает острую антропогенную нагрузку. Цель работы вывести экосистему из экологического кризиса и в дальнейшем поддерживать экологическое равновесие.
2	4	Малая река	2	Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальным с/х комплексом, в котором выращивают с/х культуры, разводят животных и перерабатывают сельхозпродукцию. Команда должна таким образом вести хозяйство, чтобы заработать как можно больше денег при минимальном ущербе окружающей среде. Отчёт о выполненной работе должен содержать анализ хозяйственной деятельности и рекомендации по её оптимизации.
Общая трудоёмкость, час			4	

6.3. 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.

6.4. 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.

6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

Для успешного усвоения дисциплины студентам заочной формы обучения необходимо посещать установочные лекции на которых выдаются задания и даются рекомендации по самостоятельному изучению разделов дисциплины, рекомендуется литература и другие источники информации, проводится первая консультация по порядку выполнения контрольной работы. 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;
- оформление работы в соответствии со стандартом организации;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

При реализации программы дисциплины используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием наглядных пособий, моделей, макетов, проведение практических занятий.

Самостоятельная работа студентов заочников предполагает индивидуальную работу с учебной и справочной литературой; решение индивидуальных расчетных заданий с последующей проверкой по этапам правильности выполнения преподавателем; решение типовых задач. Подготовку к защите разделов контрольной работы в форме собеседования. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

Алгоритмы выполнения К.Р. (примерные темы приведены в 4.4) для оценки уровня умения и владения навыками, представлены в приложении.

6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К видам контроля можно отнести устный, компьютерный (с применением специальных технических средств).

Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К формам контроля относятся: беседа, тест, опрос, 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.

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 зачета), 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. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов / задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 мин.); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Рекомендуемая шкала оценки результатов теста: 0–49,9 % правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69,9 % – «удовлетворительно»; 70–89,9 % – «хорошо»; 90–100 % – «отлично».

Компьютерные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных средств ИКТ. Это программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при работах, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. Контроль с применением технических средств уступает письменному и устному контролю в отслеживании индивидуальных способностей и креативного потенциала студента. Технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с обучающимся.

Электронные тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания. Во время тестирования студенту последовательно предъявляются тест-кадры. К базовой группе тест-кадров относятся: информационный кадр, задание закрытого типа, задание открытого типа, задание на установление правильной последовательности и задание на установление соответствия. Кроме того, существуют группы тестовых заданий графического и бланкового типов. В тестовых заданиях графического типа основой вопроса и объектом для ответа является рисунок. В зависимости от параметров и способа формирования ответа различаются графические задания закрытого типа с одним и несколькими правильными ответами, открытого типа с одним и с несколькими ответами, на установление последовательности и задание одной или нескольких связей, на задание маршрута и на соответствие. Вопросы

бланкового типа представляют собой сложные, комбинированные вопросы, состоящие из нескольких элементов, и могут включать поля ввода, списки, ячейки, возможности выделения и перемещения элементов. Последовательность кадров формируется системой на основе алгоритма, определенного разработчиком теста. Это может быть и псевдослучайный алгоритм, и жестко определенная последовательность, и алгоритм, когда при выборе следующего кадра учитывается ответ обучаемого на предыдущий

Беседа (собеседование по реферату) – 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 представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет качественного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»)

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины «ОИЭ» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием ПК и мультимедийного проектора, проведение лабораторных занятий в специализированной лаборатории, оснащенной современными приборами и компьютерами (16 часов), из них 16 часов предусматривают работу в команде.

Самостоятельная работа студентов предполагает: выполнение индивидуального расчетно-аналитического задания; работу с законодательными и правовыми актами, с нормативной документацией; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в книгах и в Интернет, подготовку к допускам и защите лабораторных работ, тестам рубежной аттестации и подготовка к зачёту.

6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям

Рекомендации 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 рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;

- 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 занятия.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой, рекомендованные преподавателем к конкретному занятию, литературу;

- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;

- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- при подготовке следует использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;

- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;

- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);

- 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.

6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных 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 по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях

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 сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие и защитившие (в форме собеседования) контрольную работу и лабораторные работы.

Зачет проводится преподавателем, ведущим лабораторные занятия по вопросам / тестам / заданиям, охватывающим, весь материал дисциплины. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

6.9. 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 консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа

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 5.2. настоящей программы.

Рекомендации по выполнению индивидуальной работы

Студенты заочной формы обучения в рамках СРС выполняют контрольную работу.

Контрольная работа предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Решение практической задачи позволит студентам более глубоко осмыслить важность изучаемых тем не только при освоении дисциплины, но и применительно к будущей профессиональной деятельности.

Ответ на вопрос по теории дисциплины и решение задачи позволит развить у студентов навыки аналитической работы с литературой, работы с нормативными документами, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Работы выполняются на листах формата А 4 в объеме до 20 страниц.

Требования к оформлению контрольной работы подробно изложено в стандарте организации (список дополнительной литературы)

Объем ответа на теоретический вопрос согласовывается с преподавателем (обычно от 5 до 10 страниц).

При решении задачи приводится условие задачи, необходимые формулы, подробные расчеты и ссылки на нормативные документы. Ответ на теоретический вопрос должны сопровождаться ссылками на литературу. В конце работы приводится список использованной литературы.

Перечень номеров вопросов по теории дисциплины и номер задачи представлены в зависимости от варианта задания (приложение 1). Вариант задания студенту указывается ведущим преподавателем.

Работа оценивается ведущим преподавателем. Результат учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

6.10.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 (подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального расчетного задания, подготовка к промежуточному тестированию 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.

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.

6.11. 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. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. 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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

<u>Основная литература</u>	
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
Экологический мониторинг окружающей среды [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. т.1 / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисова – М. : Химия, 2005. – 362 с.	Библиотека НИ РХТУ
<u>Дополнительная литература</u>	
Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.	Библиотека НИ РХТУ
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

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
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.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579

7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут 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/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
Табл. Характеристика электронных ресурсов

<i>№</i>	<i>Электронный ресурс</i>	<i>Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей</i>	<i>Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором</i>
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com 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 – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

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>

7. 3. Программное обеспечение

15.6 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

- 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.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
- 3.Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
- 4.Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
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. Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.
7. Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
8. 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>).

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.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 259 Лаборатория "Экологии» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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 Программы компьютерного тестирования, имитационные моделирующие программы для выполнения лабораторного практикума. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Малая река, Озеро и т.д.) Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской, принтер
г. Новомосковск, ул. Дружбы,8 №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 Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1. В. ДВ. 03.01 «Основы инженерной экологии»

1. Общая трудоёмкость дисциплины: составляет 72 ак.час. или 2 зачётные единицы. Одна зачетная единица (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Контактная работа 8 часов, из них: лекционные 4, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 60 час Контроль 4 часа.. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы инженерной экологии» реализуется в рамках вариативной части ОПОП

(Б1. В. ДВ. 03.01).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций (ПК-4) - способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний - основ общей и инженерной экологии (организм как живая целостная система), антропогенных факторов.

, законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы; воздействия антропогенных факторов, связанных с функционированием химических производств.

- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы); разных отраслей химических технологий.
- 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; различных химических производств.
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков – проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи курса. Основы инженерной экологии. Основные понятия.	Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия инженерная экология. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии природопользования и стартовые условия.
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования	Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современных экологических проблем. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды, как условие рационального природопользования
3	Демографические проблемы Земли.	Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2015 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране.
4	Ресурсы Земли	Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические

		ресурсы.
5	Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития	Современная экологическая ситуация в России и обеспечение её природно-экологической устойчивости Социальные проблемы и устойчивое развитие. Территориальные проблемы устойчивого развития России. Концепция устойчивого развития России. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого природопользования.
6	Проблемы рационального природопользования на региональном уровне	Основные проблемы перехода региона к УР. Программы оздоровления и охраны здоровья населения Тульской области (Новомосковский регион). Комплексная программа повышения энергоэффективности региональной экономики. Тульской области на 2011-2020 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2022 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2019 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2020годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2022 годы»
7	Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)	Экологическое законодательство, законодательство в области природопользования. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Менеджмент и аудит в области использования природных ресурсов.
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования	Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. Париж 2017 г. Программа действий. Повестка дня на XXI век. Стратегия ЕЭК при ООН в области образования в интересах устойчивого развития Вильнюс 17-18 марта 2005 г. Международные аспекты устойчивого развития России. Основные индикаторы устойчивого развития и рационального природопользования, в т.ч. использования энергетических ресурсов.

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

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты)	Перечень планируемых результатов обучения по
-----------------	-------------------------------------	--

	освоения ООП)	дисциплине
ПК-4	<p>способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека; - основные направления инженерной защиты окружающей среды; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; - применять методы оптимизации технологических процессов для минимизации воздействия на окружающую среду, выбирать типовое оборудование для очистки жидких, твердых и газообразных отходов с учетом профиля. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
ОПК-1	<p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы) - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области технологии переработки нефти и газа, управления жизненным циклом продукции и её качества - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами <p><i>Владеть:</i></p>

		-методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне
--	--	---

Приложение 2

Контрольные вопросы, задания и тесты (промежуточная аттестация)

Тест №1

1. Дайте определение понятию «Инженерная экология»

1 Естественно-научная дисциплина, изучающая условия существования живых организмов, взаимосвязи между организмами и средой их обитания.

- 2 Наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают
3. Наука, изучающая антропогенное воздействие на окружающую среду.
4. Наука, изучающая пути поступления загрязняющих веществ в биосферу и распределение их по пищевым сетям.
5. Наука, изучающая технологически процессы и оборудование для решения экологических задач

2. Что такое «экологическое образование»?

1. Комплекс экологического воспитания и просвещения, создающий у человека экологическое мировоззрение.
2. Пропаганда экологического мировоззрения.
3. Преподавание дисциплины «Природопользование» в образовательных учреждениях.

3. Перечислите основные задачи инженерной экологии.

1. Развитие теории взаимодействия природы и общества на основе нового взгляда, рассматривающего человеческое сообщество как неотъемлемую часть биосферы
2. Прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием антропогенной деятельности человека
3. Сохранение, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов
4. Оптимизация инженерных, экономических, организационно-правовых, социальных и иных решений для обеспечения экологически безопасного устойчивого развития.

4. Кто из учёных впервые ввёл термин «экология»?

1. В.И.Вернадский.
2. В.Н. Сукачёв
- 3 Ч. Дарвин
4. Э Геккель

5. С какой целью преподают инженерную экологию в ВУЗе?

1. Дать будущим специалистам знания по основным направлениям теоретической и прикладной экологии.
2. Заложить основы экологической культуры будущего специалиста.
- 3 Сформировать у будущих специалистов современное экологическое мировоззрение
- 4 Дать будущим специалистам основы знаний в сфере общественных отношений.

6 Что такое «окружающая среда» (ОС)?

1. Целостная система взаимосвязанных природных и антропогенных явлений объектов, в которых протекает жизнедеятельность человека.
2. Глобальная экосистема Земли.
3. Совокупность атмосферы, гидросферы, литосферы.

4. Совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.

7. Дайте определение понятию «Экосистема».

1 Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые её элементы взаимодействуют, как единое функциональное целое и связаны между собой обменом вещества и энергии

2 – Часть природной среды, которая имеет территориальные границы и в которой живые и неживые элементы взаимодействуют, как единое целое и связаны между собой потоками энергии и вещества

3 Любая, способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени.

4 Часть природной среды, ограниченная определенными пространственно-территориальными границами

8. Как называется совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и во времени и способная к самовоспроизведению (ввести слово).

9 Какие из перечисленных определений соответствуют понятию «пищевые цепи»?

1.Последовательность организмов, в которых каждый съедает или разлагает другой.

2.Способ перемещения энергии в экосистеме.

3.Совокупность организмов использующих один тип пищи.

4.Разложение мертвых организмов и отходов жизнедеятельности детритофагами.

10.Перечислите основные абиотические факторы природной среды.

1. Атмосферные газы, свет.

2. Вода, влажность среды.

3. Температура, ветры.

4 Химический состав среды.

5 Флора и фауна

11 .Какие экологические факторы относятся к биотическим?

1. Факторы взаимодействия между особями одного и того же вида.

2. Совокупность влияния жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую среду обитания.

3.Факторы взаимодействия между особями различных видов.

4. Физические и химические факторы окружающей природной среды.

12 Что представляют собой биотические сообщества?

1 Надорганизменная система, состоящая из растительности, животных и микроорганизмов.

2. Надорганизменная система, состоящая из биотической и абиотической составляющих
- 3 Это система, в которой отдельные виды, популяции и группы видов могут заменяться другими без ущерба для сообщества
- 4 Совокупность особей одного вида, изолированная в пространстве и во времени.

13 Охарактеризуйте лимитирующие экологические факторы.

1. Факторы, ограничивающие развитие организмов из-за их недостатка или из-за избытка по сравнению с потребностью.
2. Температура, влажность среды, содержание микроэлементов
3. Солнечное излучение, осадки, химический состав среды.
4. Факторы окружающей природной среды, способствующие физиологической акклиматизации биологического сообщества.

14 Что такое «гомеостаз» биологических систем?

1. Состояние внутреннего динамического равновесия природной системы, поддерживаемое регулярным возобновлением ее основных структур
2. Способность живых организмов противостоять изменениям окружающей среды и сохранять равновесие.
3. Нарушение внутреннего динамического равновесия природной системы, вызванное колебаниями химических факторов ОС
4. Нарушение внутреннего динамического равновесия природной системы, вызванное колебаниями физических факторов ОС

15 Кто из учёных создал фундаментальное учение о биосфере?

- 1 В.И.Вернадский.
- 2 В.Н. Сукачёв

3 Ч. Дарвин

4 Э Геккель

16 Дайте определение понятию « биосфера».

1. Совокупность живых организмов, распространенных в атмосфере
2. Глобальная экосистема Земли - область системного взаимодействия живого и косного вещества на планете
3. Совокупность живых организмов, распространенных на суше планеты
4. Совокупность живых организмов, распространенных в мировом океане

17 Что такое «живое вещество»?

1. Совокупность всех живых организмов, населяющих нашу планету
2. Растительный мир планеты
3. Животный мир планеты
4. Фито- и зоопланктон, распространенный в мировом океане

18 Как называется высшая стадия развития биосферы (сфера разума)?(ввести слово)

19 Что такое «атмосфера»?

1. Газовая оболочка Земли, состоящая из смеси различных газов, водяных паров и пыли .
2. Смесь азота и диоксид углерода.
3. Слой воздуха, в котором распространена жизнь.
4. Смесь кислорода и диоксида углерода.

20. Что такое «литосфера»?

1. Твердая оболочка Земли постепенно переходящая с глубиной в сферы с меньшей прочностью вещества.
2. Земная кора
3. Твердая поверхностная оболочка Земли.
4. Твердая оболочка Земли, в которой находятся полезные ископаемые.

21. Что такое «гидросфера»?

1. Совокупность всех вод Земли (глубинных, почвенных, поверхностных, материковых, океанических и атмосферных).
2. Вода рек, озер.
3. Вода морей и океанов.
4. Вода подземных источников.

22 Как называется составляющая часть почвы, обеспечивающая её плодородие

1. Гумус
2. Суглинок
3. Чернозём
4. Травяной покров

23 Что подразумевается под понятием «почвенная эрозия»?

- 1 – процесс разрушения верхних слоев почвы и подстилочных пород талыми и дождевыми водами
- 2 процесс разрушения верхних слоев почвы и подстилочных пород ветром
- 3 – истощение почв в результате избыточного применения ядохимикатов
- 4 – потеря почвами продуктивности в результате процесса засоления

24 Какие объекты природной среды являются недрами Земли?

1. Верхняя часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, дна океанов, морей и водоемов, в пределах которых возможна добыча полезных ископаемых
2. Твердая часть земного шара.
3. Часть земной коры, расположенная ниже уровня моря.
4. Часть земной коры, расположенная выше уровня моря

25 Какие леса объединены в лесной фонд Российской Федерации?

1. Все леса, за исключением лесов, расположенных на землях населенных пунктов.
2. Все леса, расположенные в Азиатской части страны.
3. Все леса, расположенные в Европейской части страны.
4. Все леса страны.

26. Перечислите основные типы биогеохимических круговоротов:

1. Круговорот газообразных веществ и осадочные циклы.
2. Круговорот кислорода и азота.

3. Круговорот серы и фосфора.

4. Круговорот воды в природе, круговорот водорода.

27. В чём выражается биосоциальная природа человека?

1. Жизнь человека определяется единой системой условий, в которую входят как биологические, так и социальные элементы.

2. Жизнь человека зависит только от характеристик ландшафта, в котором он проживает.

3. Жизнь человека зависит только от социальной среды, в которой он находится.

4. Жизнь человека определяется только условиями окружающей природной среды.

28 Как называются вещества, вызывающие онкологические заболевания?

1. Канцерогены

2. ГМО

3. Токсины

29 В настоящее время численность населения РФ:

1. Растёт

2. Уменьшается

3. Остаётся без изменений

4. Экспоненциально увеличивается

30 Раковые заболевания кожи могут быть обусловлены чрезмерным воздействием:

1. Фреонов, содержащихся в тропосфере.

2. Озона, содержащегося в стратосфере.

3. УФ-излучения Солнца.

4. ИК-излучения Солнца.

5. Видимого излучения Солнца.

31 Что изучает гигиена?

1. Влияние разнообразных факторов среды на здоровье человека.

2. Влияние факторов среды на работоспособность человека.

3. Влияние факторов среды на продолжительность жизни человека.

4. Условия существования человека.

5. Зависимость иммунитета человека от загрязнения ОПС

32 Гигиенические нормативы создаются для:

1. воздуха населённых пунктов и промпредприятий ; воды

2. продуктов питания

3. материалов для одежды и обуви

4. почвы и продуктов земледелия

33 Экологический оптимум среды обитания должен обеспечивать человеку:

1. нормальное развитие;

2. хорошее здоровье;

3. высокую работоспособность, долголетие

4.качественное и полноценное питание.

34 Охарактеризуйте понятие «загрязнение природной среды».

1. Поступление в окружающую природную среду веществ, оказывающих негативное воздействие на здоровье человека, животных и растения.

2. Поступление в окружающую природную среду микроорганизмов, свойства или количество которых оказывают негативное воздействие на здоровье человека, животных и растения.

3. Поступление в окружающую природную среду потоков энергии, свойства или количество которой оказывает негативное воздействие на здоровье человека, животных и растения.

4 Интродукция в экосистему новых для видов животных и растений.

5 Процесс обмена макро и микроэлементов с веществом атмосферы, гидросферы и литосферы

35 Перечислите основные причины выпадения кислотных дождей.

1 – поступление во влажную атмосферу оксидов азота и (или) серы

2 – разлив минеральных кислот при авариях на химических предприятиях

3 – поступление во влажную атмосферу метана

4 – поступление в атмосферу фторхлоруглеродов

36. Каковы возможные последствия парникового эффекта?

1 – образование озоновых дыр в атмосфере

2 – уменьшение концентрации оксидов углерода в атмосфере

3 – уменьшение концентрации кислорода в атмосфере

4 – изменение параметров климата планеты за счет поступления в атмосферу парниковых газов

37 Что понимают под загрязнением водоёмов?

1 Снижение биосферных функций водоёмов в результате поступления вредных веществ.

2 Снижение экологического значения водоёмов в результате поступления вредных веществ

3 Изменение физических и органолептических свойств воды в водоёмах

4 Сброс в реку воды с гидроэлектростанции

5. Сброс воды с ТЭЦ

38. Перечислите главные загрязнители мирового океана.

1 – поверхностно-активные вещества;

2 – нефть и нефтепродукты

3 – серная, соляная, азотная кислоты;

4 – пестициды и гербициды

39. Основные антропогенные энергетические загрязнители биосферы:

- 1 – электромагнитное излучение линий электропередач, городской шум.
- 2 – промышленные тепловые выбросы, все виды излучений и полей антропогенного происхождения, воздействующие на ОПС
- 3 – солнечная радиация, радиационный фон Земли
- 4 - инфразвук, возникающий при землетрясениях, оползнях и сходах лавин

40. Перечислить глобальные проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.

- 1 – выпадение кислотных дождей, истощение озонового слоя;
- 2- появление смога, появление «парникового эффекта»;
- 3- изменение климата Земли
- 4 – уменьшение населения Земли.

41. Перечислить основные причины засоления почв.

- 1 – избыточное внесения минеральных удобрений;
- 2 – применение избыточного орошения
- 3 – выпадение кислотных дождей
- 4 – затопления территории паводковыми водами

42. Что подразумевается под «фотохимическим смогом»?

1. Процесс образования фотооксидатов в атмосфере, пересыщенной выхлопными газами автомобилей.
2. Загрязнённый воздух городов.
3. Процесс образования озона под воздействием солнечной радиации в воздухе, пересыщенном выхлопными газами автомобилей.
4. Загрязнённый воздух населённых пунктов вредными выбросами промышленных предприятий и ТЭЦ

43. Какие из перечисленных источников поступления загрязняющих веществ в поверхностные воды относятся к рассредоточенным?

1. Сельскохозяйственные угодья.
2. Городские и пригородные земли.
3. Промышленные сбросы сточных вод.
4. Сбросы городской канализации.

44. Как называется процесс, при котором происходит перемещение почвы с одного места на другое под действием ветра и дождя?

- 1 Эрозия
- 2 Оползень
- 3 Сель

4 Опустынивание

45. Какое явление называется «опустыниванием местности»?

1. Уменьшение плодородия почв
2. Процесс необратимого изменения почвы и растительности и снижение биологической продуктивности, который в экстремальных случаях может привести к полному разрушению биосферного потенциала
3. Ухудшение водного режима местности
4. Заболачивание

46. К чему приводит массовая вырубка лесов?

1. К опустыниванию.
2. К нарушению кислородного цикла.
3. К увеличению концентрации диоксида углерода в тропосфере.
4. К повышению концентрации кислорода в воздухе.
5. К повышению концентрации метана в воздухе.

47. Какой газ в стратосфере поглощает 99% излучения Солнца в опасной для биосферы УФ области? (введите слово)

48. Какие природные ресурсы относятся к исчерпаемым?

1. Леса, луга, почва
2. Вода, воздух
3. Полезные ископаемые
4. Растительные и животный мир

49. Приведите примеры неисчерпаемых природных ресурсов.

1. Вода, воздух, энергия Солнца
2. Леса, луга, пастбища
3. Растительный и животный мир
4. Бактерии, зоо- и фитопланктон

50. По источнику происхождения ресурсы подразделяются на:

- 1 Биологические, минеральные и энергетические
- 2 Водные ресурсы, лесные ресурсы, земельный фонд
- 3 Ресурсы флоры и ресурсы фауны.
4. Исчерпаемые и неисчерпаемые

51. Что такое ПДК вредных веществ?

1. Минимальная концентрация вредного вещества, не вызывающая острого отравления у человека.
2. Максимальная концентрация вредного вещества в окружающей среде, которая не оказывает негативного влияния на здоровье людей и их потомство
3. Максимальная концентрация вредного вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.
4. Минимальная концентрация вредного вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.

52. Что такое «Мониторинг атмосферы»?

- 1 – Система наблюдения за сейсмическими процессами и цунами.
- 2 – Система спутникового наблюдения за лесными пожарами
- 3 – Система наблюдений за состоянием воздуха и его загрязнением

4 Система наблюдений за происходящими в воздухе природными явлениями, оценка и прогноз его состояния

53. Что такое предельно-допустимый выброс загрязняющих веществ в атмосферу?

1 – максимальная масса вредного вещества, выбрасываемая предприятием в атмосферу при аварийном режиме работы

2 – такой выброс из одиночного источника, который не создает в приземном слое атмосферы (с учетом фона) концентрацию вредного вещества, превышающую ПДК

3 – масса вредного вещества, выбрасываемого всеми предприятиями данного региона

4 – общая масса вредного вещества, выбрасываемая предприятием за определенный период времени

54. Сколько существует классов опасности отходов производства и потребления (введите число)?

55 Какой процесс подразумевается под утилизацией отходов?

1. Переработка отходов, с целью использования их полезных свойств или свойств их компонентов.

2. Захоронение отходов на санитарных полигонах.

3. Обработка отходов с целью уменьшения их токсичности.

4. Складирование отходов на бытовых свалках.

56 Что такое фоновая концентрация?

1. Содержание веществ в воздухе или воде, определяемое глобальной или региональной суммой естественных и антропогенных процессов.

2. Минимальная концентрация вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.

3. Такая концентрация вредных веществ, которая не вызывает изменений в состоянии здоровья людей.

4. Концентрация веществ в выбросах, сбросах предприятий при нормальном режиме работы.

57 Перечислите органолептические показатели качества питьевой воды:

1. Запах, привкус, цветность, мутность.

2. Химический состав, наличие взвешенных частиц, запах.

3. Концентрация химических веществ, температура, цветность.

4. Наличие примесей и взвешенных частиц, привкус, цветность

58 Использование химических удобрений сопряжено с некоторым риском, поскольку:

1. Удобрения плохо растворимы в дождевой воде.

2. При смыве с полей удобрения могут загрязнять водоемы.

3. Удобрения токсичны для деревьев и лесных растений.

4. Удобрения слишком дороги для многих фермеров.

59. Основной закон, определяющий государственную политику в сфере защиты окружающей природной среды это:

1. Закон РФ «Об охране окружающей среды» (2002 г.).
2. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» (1999 г.).
3. Федеральный закон «О животном мире» (1995 г.).
4. Закон РФ «О недрах» (1992 г.).

60. Какие виды ответственности устанавливаются за нарушение законодательства в области ООС?

1. Имущественная, дисциплинарная, административная, уголовная.
2. Уголовная, материальная, дисциплинарная.
3. Имущественная, дисциплинарная, гражданско-правовая.
4. Административная, дисциплинарная, материальная.

61 Кто осуществляет наблюдение и контроль за загрязнением ОПС?

1. Росгидромет.
2. МЧС.
3. Ростехнадзор
4. Госатомнадзор

62 Перечислите основные источники экологического права:

1. Конституция РФ
2. Законы и кодексы в области охраны окружающей среды
3. Указы и распоряжения Президента РФ
4. Нормативные акты природоохранных министерств и ведомств
5. Нормативные решения местных административных органов

63 Какой закон РФ устанавливает Права и обязанности государственных инспекторов по охране природы, осуществляющих контроль за охраной атмосферного воздуха

1. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» (1999 г.).
2. Закон «О государственной экологической экспертизе» (1995 г.).
3. Закон «Об охране окружающей природной среды» (2002 г.).
4. Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999 г.).

64 Что такое «плата за загрязнение среды»?

1. Денежное возмещение предприятиями социально-экономического ущерба, наносимого хозяйству и здоровью людей от загрязнения ОПС.
2. Денежное возмещение предприятиями экономического ущерба, наносимого народному хозяйству от загрязнения ОПС.

3. Денежное возмещение предприятиями экономического ущерба, наносимого здоровью людей от загрязнения ОПС.

4. Денежные выплаты предприятий за произведенные выбросы, сбросы вредных веществ в ОПС.

64. Охарактеризовать экономические методы регулирования качества окружающей среды.

1 – внедрение системы платежей за загрязнение, экологических налогов и субсидий, системы обязательной ответственности, информационной системы

2 – внедрение системы платежей за загрязнение, экологических налогов и норм допустимого уровня воздействия на ОПС

3 – внедрение системы обязательной ответственности, ПДВ, ВСВ и информационной системы

4 – внедрение системы платежей, системы обязательной ответственности и нормирование качества ОПС

65 Что такое административное регулирование качества окружающей среды?

1 – введение соответствующих нормативных стандартов и ограничений, прямой контроль и лицензирование процессов природопользования

2 – введение нормативов на выбросы и сбросы загрязняющих веществ, выдача лицензий на добычу полезных ископаемых

3 – введение нормативных стандартов и системы платежей за загрязнение окружающей среды

4 – выдача сертификатов, лицензий и разрешений на природопользование, запреты на работу экологически грязных производств

66 Произошёл аварийный выброс вредных веществ в атмосферу. Как изменится плата природопользователя за загрязнение ОПС при такой ситуации?

1. При авариях предприятие не несёт никаких дополнительных издержек.

2. Плата увеличится в 5 раз

3. Плата увеличится в 1,5 раза

4 Плата уменьшится на 50 %

67 Выбросы от автомобильного транспорта преимущественно загрязняют...

1.атмосферу

2.гидросферу

3.литосферу

4.атмосферу и гидросферу

68 Коэффициент экологической ситуации при выбросах в атмосферу за пределами города составляет...

1.1,9

2.2,28

3.1,6

4.1,19

69 Коэффициент экологической ситуации при сбросе загрязняющих веществ в водные объекты составляет...

1. 1,9
2. 2,28
3. 1,6
4. 1,19

70 Коэффициент экологической ситуации при загрязнении почвы составляет...

1. 1,9
2. 2,28
3. 1,6
4. 1,19

71 Как изменится норматив платы при размещении твёрдых отходов на санкционированных полигонах?

1. Норматив платы не зависит от места размещения отходов.
2. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 0,3
3. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 1,3
4. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 5

72 . Что такое экологическая безопасность?

1 – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности и (или), ЧС техногенного и природного характера

2 – состояние защищенности природной среды только от ЧС техногенного характера

3 – состояние защищенности интересов человека от антропогенной деятельности

4 – состояние защищенности природной среды только от ЧС природного характера

73 Что входит в понятие «природопользование»?

1. Общественно-производственная деятельность, направленная на удовлетворение материальных и культурных потребностей общества путём использования различных видов природных ресурсов.
2. Использование природных ресурсов для удовлетворения нужд человечества.
3. Освоение новых видов природных ресурсов.

74 Самой известной в настоящее время общественной экологической организацией является:

1. «Гринпис»
- 2 ЮНЕСКО
3. ЮНЕП
- 4 МАГАТЭ

75 Первая международная конференция ООН по проблемам окружающей среды состоялась:

1. в 2002 г.,
2. в 1972г.,
3. в 1982г.,
4. в 1992г.

76 Основные направления международного сотрудничества РФ в области охраны окружающей природной среды:

1. Государственные инициативы
2. Международные организации
3. Международные конвенции и соглашения
- 4 Двустороннее сотрудничество.
- 5 Административное регулирование качества ОПС.

77 Что относится к международным объектам охраны ОПС.

- 1.Космос, атмосферный воздух
- 2.Мировой океан. Антарктида
- 3.Мигрирующие виды животных
- 4.Леса, реки, озера

78 .Перечислите международные объекты охраны ОПС, входящие в юрисдикцию государств

- 1.Уникальные природные объекты.
- 2.Разделяемые природные ресурсы
3. Редкие и исчезающие растения и животные
- 4 Космическое пространство

Контрольная работа

Перечень вопросов по теории дисциплины для выполнения контрольной работы

1. Инженерная экология как наука. Экологизация общественного сознания
2. Организм, как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды
3. Популяции. Биологические сообщества. Экологические системы
4. Биосфера – глобальная экосистема Земли
5. Природные экосистемы Земли как хронологические единицы биосферы
6. Основные направления эволюции биосферы
7. Биосоциальная природа человека и экология
8. Экология и здоровье человека
9. Основные виды антропогенного воздействия на биосферу Антропогенные экосистемы
10. Антропогенное воздействие на атмосферу
11. Антропогенное воздействие на гидросферу [
12. Антропогенное воздействие на литосферу [
13. Антропогенное воздействие на биологические сообщества
14. Экстремальные воздействия на биосферу (оружие массового поражения, техногенные катастрофы)
15. Инженерная экологическая защита, основные направления экологической защиты
16. Нормирование качества окружающей среды
17. Защита атмосферы
18. Защита гидросферы
19. Защита литосферы
20. Защита биологических сообществ
21. Основы экологического права
22. Роль России в решении планетарных экологических проблем
23. Экология и экономика
24. Международное сотрудничество в области экологии
25. Экологическая обстановка Новомосковска и Новомосковского района

Перечень заданий для расчетной части КР

В соответствии с заданным вариантом (табл.) необходимо определить:

1. Плату природопользователя за выбросы, сбросы, размещение отходов:
 - а) в пределах допустимых нормативов;
 - б) в пределах установленных лимитов;
 - в) сверхлимитные.
2. Общую плату за загрязнения окружающей природной среды.
3. По итогам расчета платы за загрязнение ОПС сделать выводы и дать рекомендации по сокращению выбросов, сбросов и размещению отходов.

Таблица Варианты расчетного задания

	Вещества, загрязняющие	Ед. изм.	Вариант				
			1	2	3	4	5
1	атмосферу:						
	аммиак	т		19,225			
	винил хлористый	т	11,52				
	капролактам	т				14,83	
	метилмеркаптан	т			0,278		
	пыль катализатора	т					34,339
2	гидросферу:						
	анилин	т		0,027			
	бензол	т	13,9				
	ванадий	т					0,017
	кадмий	т			0,976		
	цинк	т				0,559	
3	литосферу:						
	а токсичные:						
	1 класса	т	0,055*				
	2 класса	т					0,345
	4 класса	т			0,538		

	б	нетоксичные:						
		добывающей промышленности	т				300*	
		перерабатывающей промышленности	м ³		1097*			
4		атмосферу, производимые транспортом использующим:						
	а	керосин	т					
	б	бензин неэтилированный	т		339	443,6		
	в	дизельное топливо	т	742				
	г	сжиженный природный газ	т					683,5
	д	сжатый природный газ	тыс.м ³				558	
Вещества, загрязняющие			Ед. изм.	Вариант				
				6	7	8	9	10
1		атмосферу:						
		аммиак	т				32,77	28,52
		капролактам	т					
		сажа	т		14,83			
		сероуглерод	т	14,44				
		фенол	т			4,345		
2		гидросферу:						
		бензол	т			8,2		13,0
		ванадий	т				0,035	
		свинец	т		3,0			
		хром	т	0,244			0,417	
3		литосферу:						
	а	токсичные:						
		1 класса	т				0,06*	
		2 класса	т	1*		0,5*		
		3 класса	т		0,455			
		4 класса	т					0,532
	б	нетоксичные:						
	добывающей промышленности	т						

	перерабатывающей промышленности	м ³					
4	атмосферу, производимые транспортом использующим:						
	а керосин	т	296				
	б бензин неэтилированный	т				1000	
	в дизельное топливо	т		764,8			
	г сжиженный природный газ	т					2015
	д сжатый природный газ	тыс.м ³			2355,4		

	Вещества, загрязняющие	Ед. изм.	Вариант				
			11	12	13	14	15
1	атмосферу:						
	аммиак	т				10,0*	
	капролактам	т		28,26*			
	метилмеркаптан	т	0,359				
	сажа	т			28,84		
	сероуглерод	т					28,26
2	гидросферу:						
	бензол	т	9,36				
	ванадий	т			0,00783		
	кадмий	т		0,366			
	цинк	т					0,448
	никель	т				0,513	
3	литосферу:						
	а токсичные:						
	1 класса	т	0,053**				
	3 класса	т			0,532		
	б нетоксичные:						
добывающей промышленности	т					648	
перерабатывающей промышленности	м ³			1535		968	
4	атмосферу, производимые транспортом						

	использующим:						
	б бензин неэтилированный	т			430,5		524,5
	в сжиженный природный газ	т	938,5	521,5			
	г сжатый природный газ	тыс.м ³				1897	

Вещества, загрязняющие		Ед. изм.	Вариант				
			16	17	18	19	20
1	атмосферу:						
	аммиак	т	30,0				
	винил хлористый	т			18,0*		
	пыль катализатора	т		19,5			23,35
	сероуглерод	т				10,33	
2	гидросферу:						
	кадмий	т			0,59		
	цинк	т	0	0,38			
	никель	т	0,55				0,66
	свинец	т				1,995	
3	литосферу:						
	а токсичные:						
	1 класса	т					0,046**
	2 класса	т	0,264**				
	4 класса	т			0,69		
	б нетоксичные:						
	добывающей промышленности	т		733			
перерабатывающей промышленности	м ³				915,0		
4	атмосферу, производимые транспортом использующим:						
	б бензин неэтилированный	т	115				856
	в дизельное топливо	т				2337	
	г сжиженный природный газ	т		378,8			
	д сжатый природный газ	тыс.м ³			2260		

Вещества, загрязняющие		Ед. изм.	Вариант					
			21	22	23	24	25	
1	атмосферу:							
	аммиак		т			27,63		
	винил хлористый		т				23,36	
	капролактан		т	14,48				
	метилмеркаптан		т		0,222			
	фенол		т				4,6	
2	гидросферу:							
	анилин		т				0,045	
	ванадий		т				0,013	
	цинк		т		0,493			
	никель		т	0,686				
	свинец		т			2,405		
3	литосферу:							
	а	токсичные:						
		1 класса		т				0,07*
		2 класса		т	0,133*			
		4 класса					0,6*	1,0*
	б	нетоксичные:						
перерабатывающей промышленности		м ³		959,3				
4	производимые транспортом использующим:							
	а	керосин		т	854,5			
		бензин неэтилированный		т		253,5		352,5
	в	дизельное топливо		т				
		сжиженный природный газ		т			836,8	
	д	сжатый природный газ		тыс.м ³				3544

Примечание: * – аварийный выброс (сброс)

** - размещено на санкционированных полигонах

Тест - допуск (Т 2) к лабораторным работам

Тест - допуск (Т 2) к лабораторной работе "Малая река"

оценка "ОТЛИЧНО" - 33-39 правильных ответа;

оценка "ХОРОШО" - 26-32 правильных ответа;

оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 18-25 правильных ответов;

оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-17 правильных ответа;

1. Перечислите основные составляющие моделируемой экосистемы:

1. Участок реки промышленное предприятие

2. Животноводческий комплекс

3. Метеостанция

4. База отдыха

5. Сельскохозяйственные угодья

6. Жилой поселок

7. Передвижная станция контроля воды

1. Перечислите основных потребителей воды:

1. Промышленное предприятие сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами

2. Поселок забирает воду на хозяйственные нужды

3. Животноводческий комплекс сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами

4. Предприятие и ферма забирают воду реки на свои нужды

5. Сельскохозяйственные угодья загрязняют воду удобрениями и ядохимикатами

3. Перечислите сосредоточенных загрязнителей реки:

1. Предприятие

2. Ферма

3. Сельскохозяйственные угодья

4. Жилой поселок

4. Перечислите рассредоточенных загрязнителей воды:

1. Предприятие

2. Ферма

3. Сельскохозяйственные угодья

4. Жилой поселок

5. В каком диапазоне помет изменяться интенсивность работы промышленного предприятия?

1. От 0 до 150 условных единиц

2. От 150 до 300 условных единиц

3. От 500 до 1000 условных единиц

6. В каком диапазоне может изменяться интенсивность работы животноводческого комплекса?

1. От 0 до 1000 голов крупного рогатого скота

2. От 1000 до 2000 голов крупного рогатого скота

3. От 0 до 2000 голов свиней

4. От 2000 до 5000 голов свиней

7. Какие культуры можно выращивать на сельскохозяйственных угодьях?

1. Пшеница

2. Подсолнечник

3. Рожь

4. Кукуруза
5. Овес
6. Рапс
7. Картофель
8. Ячмень
8. Какие удобрения можно вносить на поля с целью увеличения урожайности?

1. Азотные удобрения
2. Фосфорные удобрения
3. Калийные удобрения
4. Известь
5. Органические удобрения
6. Метафос
7. Цинеб
8. Атразин
9. Какие ядохимикаты и с какой целью можно вносить на поля?

1. Метафос для борьбы с вредными насекомым
2. Цинеб для борьбы с болезнями растений
3. Атразин для борьбы с сорняками
4. Известь для уменьшения кислотности почвы
5. Неорганические вещества для повышения урожайности
10. В каком месте реки целесообразнее установить передвижную станцию контроля воды для данной экологической системы?

1. На участке реки, расположенном выше по течению от промышленного предприятия
2. На участке реки, расположенном после жилого поселка, ниже по течению
3. В месте водозабора для нужд поселка
11. Что понимается под управляющими воздействиями на экосистему?

1. Выбор интенсивности работы промышленного предприятия
2. Выбор вида и количества выращиваемого скота
3. Выбор методов очистки сточных вод промышленного предприятия и фермы
4. Выбор вида выращиваемой сельхозкультуры
5. Выбор вида и количества применяемых удобрений и ядохимикатов
6. Выбор мероприятий по охране чистоты реки
7. Выбор времени года, когда осуществляется управление воздействиями

12. От каких факторов зависит величина экономического ущерба?

1. От вида выращиваемой сельхозкультуры
2. От качества воды в реке
3. От случайных факторов

13. Из каких составляющих складывается экономический ущерб?

1. Из затраты, вызванных необходимостью выращивать лесополосу
2. Из потерь, связанных с ухудшением функционирования основных фондов промышленного предприятия
3. Из дополнительных затрат на очистку воды для жилого поселка
4. Из потерь, вызванных увеличением заболеваемости населения
5. Из потерь, вызванных увеличением затрат учреждений здравоохранения в связи с заболеваемостью населения
6. Из дополнительных затрат, вызванных необходимостью проведения известкования почв

7. Из собственных затрат населения, связанных с поездками на отдых в другие места

14. С какой целью необходимо выращивать лесополосу?

1. С целью уменьшения дождевого стока и выноса загрязняющих веществ в водоем?
 2. С эстетической целью
 3. С целью получения прибыли от продажи древесины
15. Сколько стоит посадка лесополосы?

1. 1000 руб. за 10 м
2. 1000 руб. за 50 м
3. 3000 руб. за 30 м
4. 10000 руб. за 50 м

16. Как влияет вспашка на интенсивность дождевого стока?

1. Вспашка увеличивает дождевой сток
 2. Вспашка уменьшает дождевой сток
 3. Вспашка не влияет на дождевой сток
 4. Вспашка приводит к увеличению выноса удобрений и ядохимикатов в реку
17. Какой вид вспашки наиболее эффективно уменьшает дождевой сток?

1. Уплотненная
2. Отвальная с микролиманам
3. Безотвальная
4. Отвальная глубиной 22-25см
5. Глубиной 35-37 см

18. Укажите наиболее дорогостоящий вид вспашки:

1. Уплотненная
2. Отвальная с микролиманам
3. Безотвальная
4. Отвальная глубиной 22-25 см
5. Глубиной 35-57 см

19. Какой вид очистки сточных вод может быть применен для снижения концентрации загрязняющих веществ?

1. Физико-химическая
2. Механическая
3. Биологическая
4. Химическая
5. Биологическая с доочисткой

20. Назовите наиболее эффективный метод очистки сточных вод:

1. Механическая очистка
2. Биологическая очистка
3. Биологическая с доочисткой

21. Назовите наиболее дорогостоящий вид очистки:

1. Механическая
2. Биологическая очистка
3. Биологическая с доочисткой

22. Перечислите основные статьи источников получения прибыли:

1. Реализация условной продукции промышленного предприятия
2. Реализация продукции животноводческого комплекса
3. Реализация неиспользованных удобрений и ядохимикатов

4. Реализация урожая сельскохозяйственных культур
5. Реализация древесины
6. Сдача полей в аренду
23. Перечислите основные статьи затрат:
 1. Затрату учреждений здравоохранения в связи с заболеваемостью населения
 2. Затраты населения, связанные с поездками на отдых в другие места
 3. Затраты на осуществление природоохранных мероприятий
 4. Затраты на внесение удобрений и ядохимикатов
 5. Затраты на очистку воды для жилого поселка
24. Как влияет возраст лесополосы на количество дождевых стоков и вынос загрязняющих веществ с полей?
 1. Чем старше лесополоса, тем эффективнее она задерживает дождевой сток и вынос загрязняющих веществ с полей
 2. Чем старше лесополоса, тем хуже она задерживает дождевой сток
 3. Возраст лесополосы не влияет на эффективность задержания дождевых стоков
25. Сколько стоит реализация условной единицы продукции предприятия?
 1. Продукция промышленного предприятия не реализуется на рынке а используется на внутренние нужды
 2. 12 рублей за единицу
 3. 25 рублей за единицу
 4. 40 рублей за единицу
26. Сколько стоит реализация продукции животноводческого комплекса?
 1. 100 рублей за одну свинью
 2. 200 рублей за одну корову
 3. 55 рублей за один килограмм мяса
 4. 3000 рублей за одну тонну мяса
27. Сколько стоит реализация урожая сельскохозяйственных культур?
 1. Сельскохозяйственные культуры не реализуются, а используются для внутренних нужд
 2. 30 рублей за центнер пшеницы
 3. 30 рублей за центнер ячменя
 4. 28 рублей за центнер ржи
 5. 25 рублей за центнер овса
 6. 12 рублей за центнер кукурузы
 7. 10 рублей за центнер картофеля
28. Сколько стоит внесение удобрений?
 1. Неорганических - 500 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
 2. Азотных - 400 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
 3. Фосфорных - 400 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
 4. Калийных - 400 руб. (на каждый гектар по 1 кг)
 5. Органических - 2000 руб. (на каждый гектар по 1 т)
 6. Органические удобрения получают из животноводческого комплекса, поэтому их внесение бесплатно
 7. Известкование 2000 руб. (на каждый гектар по 1 т)
29. Сколько стоит внесение ядохимикатов?
 1. Метафоса - 434 руб. за 1 кг
 2. Метафоса - 1600 руб. за 1 кг
 3. Цинеба - 600 руб. за 1 кг
 4. Цинеба - 434 руб. за 1 кг

5. Атразина - 1600 руб. за 1 кг
6. Атразина - 600 руб. за 1 кг
30. Сколько стоков получается при производстве одной единицы промышленной продукции?
 1. 0,1 куб м
 2. 1 куб. м
 3. 100 литров
 4. 1000 литров
31. Какова концентрация органических веществ в стоках промышленного предприятия?
 1. 200 мг/л на единицу продукции
 2. 2000 мг/л на единицу продукции
 3. 3000 мг/л на единицу продукции
 4. 5000 мг/л на единицу продукции
32. Какое количество навозной жижи образуется при выращивании одной свиньи в животноводческом комплексе?
 1. 0,045 куб. м жижи в сутки
 2. 4,5 л жижи в час
 3. 4,5 л жижи в сутки
 4. 4,5 л жижи в неделю
33. Какое количество навозной жижи образуется при выращивании одной коровы в животноводческом комплексе?
 1. 14 л в час
 2. 14 л в сутки
 3. 14 л в неделю
 4. 30 л в сутки
34. С какой целью проводят искусственную аэрацию?
 1. С целью увеличения концентрации кислорода в воде
 2. С целью разложения загрязняющих воду неорганических веществ
 3. С целью уменьшения мутности воды
35. Сколько стоит искусственная аэрация?
 1. 366 руб. в день за увеличение концентрации кислорода на 2 мг/л
 2. 366 руб. в месяц за увеличение концентрации кислорода на 1 мг/л
 3. 366 руб. в месяц за увеличение концентрации кислорода на 2 мг/л
 4. 3660 руб. в месяц за увеличение концентрации кислорода на 20 мг/л
36. Сколько стоит вспашка 100 га пашни в зависимости от ее вида?
 1. Уплотненная - 1000 рублей
 2. Уплотненная - 2000 рублей
 3. Отвальная с микролиманами 1000 рублей
 4. Отвальная с микролиманами 1900 рублей
 5. Безотвальная - 1700 рублей
 6. Безотвальная - 2000 рублей
 7. Отвальная глубиной 22-25 см - 1500 рублей
 8. Отвальная глубиной 22-25 см - 2500 рублей
 9. Глубиной 35-37 см - 2000 рублей
 10. Глубиной 35-37 см - 3000 рублей
37. Как влияет интенсивность работу предприятия на количество сточных вод?
 1. С увеличением количества выпускаемой продукции объем сточных вод растет

2. С увеличением количества выпускаемой продукции объем сточных вод падает
3. Объем сточных вод не зависит от количества выпускаемой продукции
38. Сколько стоит очистка 1 куб.м сточных вод?

1. Механическая - 0,05 руб.
2. Механическая - 0,08 руб.
3. Биологическая - 0,38 руб.
4. Биологическая - 0,78 руб.
5. Биологическая с доочисткой 1,5 руб.
6. Биологическая с доочисткой 2 руб.
39. Как оценивается деятельность студента по окончании пяти лет игрового времени?

1. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил прибыль в 3 млн. руб. при полном отсутствии экономического ущерба
2. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил прибыль в 5 млн. руб. и экономический ущерб составил менее 1000 руб.
3. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил; прибыль в 5 млн. руб. и экономический ущерб составил более 1000 руб.

Тест-допуск (Т₁) к лабораторной работе "ОЗЕРО" :

оценка "ОТЛИЧНО" - 26-30 правильных ответов;

оценка "ХОРОШО" - 21-25 правильных ответов;

оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 15-20 правильных ответов;

оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-14 правильных ответов;

1. Перечислите основных потребителей воды из озера:

1. Станция ежедневного взятия проб воды

2. Завод, фабрика

3. База отдыха, ботанический сад

4. Станция управления качеством воды в озере

5. Гидрометеослужба

2. Как каждый из потребителей воды влияет на экологическое состояние озера?

1. Фабрика и завод забирают воду из озера на технологические нужды

2. Завод сбрасывает загрязненную воду в озеро

3. Фабрика сбрасывает загрязненную воду в озеро

4. База забирает воду из озера

5. База сбрасывает загрязненную воду в озеро

6. Ботанический сад забирает воду из озера

7. Ботанический сад сбрасывает загрязненную воду в озеро

3. Как часто меняется режим работы предприятий, сбрасывающих загрязненную воду в озеро?

1. Каждую декаду (10 дней)

2. Каждые 15 дней

3. Каждые 20 дней

4. Каждый месяц

5. Режим работы предприятий зависит от продолжительности цикла управляющих воздействий диспетчера.

4. Каков нормальный уровень воды в озере?

1. От 5 до 9,5 метров

2. от 9,8 до 10,2 метров

3. от 10,5 до 15 метров

4. от 12 до 14 метров

5. Что произойдет, если в результате управляющих воздействий со стороны диспетчера уровень воды в озере уменьшится ниже допустимого значения?

1. Автоматически включится аэрация воды

2. Станции перекачки воды переключатся автоматически на режим подъема уровня на одни сутки

3. Автоматически включится сброс воды из озера

6. Какие параметры характеризуют экологическое состояние водоема?

1. Концентрация неорганики в промышленной, средней и культурной зонах

2. Концентрация органики в промышленной, средней и культурной зонах

3. Уровень воды в водоеме

4. Концентрация кислорода в промышленной, средней и культурной зонах

5. Температура воды в озере

6. Интенсивность работы прибрежных предприятий

7. С какой целью организуется проточность воды в озере?

1. С целью уменьшения концентрации неорганических веществ в озере

2. С целью уменьшения концентрации органических веществ в озере

3. С целью увеличения концентрации кислорода в промышленной части озера

4. С целью уменьшения температуры воды в озере

5. С целью увеличения температуры воды в озере

8. С какой целью осуществляется сброс воды из озера?

1. С целью уменьшения концентрации неорганических веществ в озере

2. С целью уменьшения концентрации органических веществ в озере

3. С целью увеличения концентрации кислорода в озере

4. С целью уменьшения уровня воды в озере

5. С целью увеличения проточности воды в озере

9. В каких зонах озера осуществляется искусственная аэрация воды?

1. В промышленной зоне

2. В средней зоне

3. В культурной зоне

4. Во всех зонах

10. Какими параметрами задается интенсивность искусственной аэрации?

1. Интенсивность искусственной аэрации задается параметрами A1 и A2

2. Интенсивность искусственной аэрации задается параметрами P и S

3. Интенсивность искусственной аэрации не регулируется

4. Интенсивность искусственной аэрации задается автоматически

11. Как можно получить данные о деятельности предприятий?

1. Данные о деятельности предприятий студент задает самостоятельно

2. Данные о деятельности предприятий выдаются преподавателем

3. Данные о деятельности предприятий, заложенные в программу, моделирующую экосистему, могут быть, при желании выведены на экран

12. Каким способом можно снизить концентрацию неорганики в воде озера?

1. Необходимо увеличить подкачку воды в озеро

2. Необходимо увеличить сброс воды из озера

3. Необходимо уменьшить сброс воды из озера

4. Необходимо увеличить интенсивность искусственной аэрации в культурной зоне

5. Необходимо увеличить проточность воды

13. Каким способом можно снизить концентрацию органики в воде озера?

1. Необходимо увеличить проточность воды в озере путем подкачки и сброса.

2. Не проводить аэрацию в средней и культурной зонах.

3. Необходимо провести искусственную аэрацию в промышленной зоне

4. Необходимо повысить концентрацию кислорода, растворенного в воде; проведя искусственную аэрацию воды в средней зоне

5. Необходимо повысить концентрацию кислорода, растворенного в воде, проведя искусственную аэрацию в культурной зоне

14. На что влияет количество растворенного в воде кислорода?

1. На количество неорганики в воде, которое увеличивается при разложении органики

2. На скорость разложения органики в воде

3. На количество воды, забираемой ботаническим садом

4. На количество сточных вод, сбрасываемых предприятиями

15. От каких факторов зависит количество кислорода, растворенного в воде?

1. От атмосферного давления

2. От температуры воздуха и воды

3. От интенсивности искусственной аэрации

4. От подкачки чистой воды в промышленную часть озера

5. От количества неорганических веществ, сброшенных в воду

6. От интенсивности атмосферных осадков

16. От каких факторов зависит концентрация неорганики в воде озера?

1. От подкачки чистой воды в озеро

2. От количества органики, растворенной в воде, которая под действием кислорода разлагается на неорганику

3. От количества неорганических веществ, поступивших в озеро со сточными водами

4. От количества воды, забираемой ботаническим садом

5. От проточности воды в озере

17. От каких факторов зависит концентрация органики в воде озера?

1. От количества чистой воды, подаваемой в промышленную часть озера

2. От концентрации кислорода в средней зоне

3. От концентрации кислорода в культурной зоне.
4. От температуры воздуха и воды
5. От количества неорганических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
6. От количества органических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
18. Какая сумма денег выделяется на управления экосистемой «Озеро»?

1. 300 рублей
2. 500 рублей
3. 600 рублей
4. 900 рублей

19. На какой срок выделяется деньги на управление экосистемой?

1. На декаду (10 дней)
2. На две недели
3. На один месяц
4. На два месяца

20. Какова стоимость перекачки (проточности) воды?

1. Перекачка воды осуществляется бесплатно
2. 40 копеек за перекачку 1000 куб.м. воды
3. 25 копеек за подкачку 1000 куб. м. воды в озеро.
4. 25 копеек за сброс 1000 куб. м. воды из озера
5. 25 копеек за перекачку 1000 куб.м. воды

21. Какова стоимость искусственной аэрации?

1. 25 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
2. 30 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
3. 50 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
4. 50 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
5. 2 руб. 50 коп. за повышение концентрации кислорода на 10 мг/л

22. Что произойдет, если сумма денег, выделенная на управление системой «Озеро», будет израсходована?

1. Система будет развиваться без управления со стороны студента
2. Будет приостановлена подкачка свежей воды в озеро
3. Будет прекращена аэрация воды
4. Будет прекращен сброс предприятиями загрязненной воды в озеро
5. Будет приостановлен сброс воды из озера.

23. Как влияют метеоусловия на экологическое состояние системы «Озеро»?

1. Повышение температуры воды значительно уменьшает растворимость кислорода
2. Атмосферное давление значительно влияет на растворимость кислорода
3. Дождь приводит к увеличению концентрации растворенного кислорода
4. Понижение температуры воды приводит к повышению растворимости кислорода
5. Дождь влияет на количество воды, забираемой ботаническим садом

24. Перечислите основные параметры управления экологической системой «Озеро»:

1. Подкачка чистой воды в озеро
2. Сброс предприятиями загрязненной воды в озеро
3. Искусственная аэрация в промышленной зоне
4. Искусственная аэрация в средней зоне
5. Искусственная аэрация в культурной зоне
6. Сброс воды из озера
7. Выбор длительности цикла управляющих воздействий

25. В каком количестве может быть осуществлена подкачка чистой воды в озеро?

1. От 0 до 5000 куб. м.
2. От 6000 до 10000 куб. м.
3. От 10000 до 50000 куб. м.
26. В каком количестве может быть осуществлен сброс воды из озера?

1. От 0 до 5000 куб.м.
2. От 1000 до 5000 куб. м
3. От 2000 до 10000 куб. м.
4. От 0 до 10000 куб. м.
27. Какова оптимальная продолжительность цикла управления экосистемой «Озеро»?

1. 1-2 дня
2. 3-4 дня
3. 5-10 дней
4. 10-15 дней
5. 30 дней

28. Какое состояние экосистемы может привести к начислению штрафных баллов?

1. Такое состояние экосистемы, при котором не обеспечивается качество воды в любой из зон озера (превышение ПДК по неорганике и/или органике, понижение концентрации кислорода ниже ПДК)
2. Такое состояние экосистемы, при котором уровень воды в озере ниже или выше нормального
3. Такое положение, при котором диспетчер не может влиять на состояние экосистемы (закончились выделенные деньги)

29. С началом какого момента начисляются штрафные баллы?

1. С началом июня
2. С началом июля
3. С началом августа
4. С самого начала игры

30. Как оцениваются действия студента при выполнении лабораторной работы?

1. Оценка «отлично» выставляется при отсутствии штрафных баллов
2. Оценка «хорошо» выставляется, когда количество штрафных баллов не превышает 9
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда количество штрафных баллов от 10 до 15
4. Если студент получает 16 штрафных баллов, он отстраняется от должности диспетчера и получает оценку «неудовлетворительно»
5. Работа студента оценивается с позиции «зачтено»/ «не зачтено» в зависимости от количества штрафных баллов

Тест-допуск (Т₄) к лабораторной работе «ВОЗДУХ-4»

Тест-допуск состоит из 25 вопросов.

Время на весь тест - 30 минут.

Допуск содержит следующие варианты правильных ответов:

- один;
- два или несколько;
- все ответы верны;
- ввод ответа с клавиатуры.

Оценка "ОТЛИЧНО" - 23-25 правильных ответов;

Оценка "ХОРОШО" - 18-22 правильных ответов;

Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 13-17 правильных ответов;

Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-12 правильных ответов;

1. Какова цель лабораторной работы?

2 Ознакомиться с методами оперативного контроля качества воздуха.

3 Научиться оперативно анализировать поступающую информацию о состоянии воздушного бассейна города.

4 Выдавать рекомендации руководителям предприятия по улучшению экологической обстановки в городе.

5 Ликвидировать аварии, возникающие на предприятиях.

6 Выдавать штрафные санкции предприятиям, осуществляющим несанкционированные выбросы загрязняющих веществ.

2. Перечислите основные источники получения диспетчером информации для оценки экологической ситуации города.

9. Данные стационарных станций контроля (ССК) состояния воздуха в городе.

10. Данные передвижных станций контроля(ПСК).

11. Текущие метеоданные.

12. Данные о превышении ПДК контролируемых вредных веществ

13. Информация от руководителей предприятий.

14. Информация от санэпидемстанции.

3. Охарактеризуйте источники загрязнения воздушного бассейна города.

1.Шесть предприятий города, работающих круглосуточно.

2.Девять предприятий города, работающих только днем.

3.Четыре предприятия, работающие периодически.

4.Пятнадцать предприятий, работающих постоянно.

4. Перечислите ингредиенты, по которым оценивается экологическая ситуация в городе.

1.Диоксид азота (NO_2)

2.Аммиак(NH_3)

3.Неорганическая пыль. (НП)

4.Диоксид серы. (SO_2)

5.Оксид углерода.(СО)

6.Сероводород (H_2S)

7.Хлорфторуглерод (ХФУ)

5. Какое количество стационарных станций контроля постоянно следят за состоянием воздуха в городе? (введите число)

4

6. Где расположены стационарные станции контроля воздуха?

1.В квадратах А,В,С,Е.

2.В квадратах А,В,Д,Ф.

3.В квадратах Д,Ф,Е,А.

4.В квадратах А,В,Ф,Е.

7. Какое количество передвижных станций контроля воздуха находится в распоряжении диспетчера? (введите число)

2

8. Сколько времени (в часах) требуется на получение информации от передвижных станций контроля(ПСК) о состоянии воздуха в любой точке города? (введите число)

1

9. Сколько времени (в часах) требуется на получение информации от передвижных станций контроля о состоянии воздуха на предприятии? (введите число)

3

10. Какие действия диспетчера предшествуют отправлению ПСК на предприятие?

1. Должен предупредить руководителя предприятия, что к ним направляется ПСК.
2. Никаких действий осуществлять не надо. Диспетчер направляет ПСК по своему усмотрению, в любое удобное для него время.
3. Сначала должен получить справку от предприятия об имеющихся выбросах, а затем посылать ПСК.
4. Сначала получает справку об аварийных выбросах, а затем посылает ПСК.
11. На какие вопросы необходимо ответить при составлении справки в СЭС.

1. Квадраты, на территории которых прошедшей ночью было превышение ПДК.
2. Квадрат, в котором днем была наихудшая экологическая обстановка.
3. Были ли аварии на предприятиях в течение прошедших суток?
4. По каким ингредиентам днем было превышение ПДК?
5. Какова ожидаемая экологическая обстановка в 15 час завтрашнего дня?
6. Какие меры были приняты для улучшения экологической ситуации в городе?
7. Были ли ликвидированы аварии на предприятиях?
12. Какова продолжительность рабочего дня диспетчера?

1. С 7 утра до 7 вечера.

2. С 7⁻⁰⁰ до 19⁻⁰⁰.

3. С 7⁻⁰⁰ до 15⁻⁰⁰.

4. Круглосуточно

5. с 0 часов до 20⁻⁰⁰

13. В какое время необходимо отправить справку в СЭС?

1. В 19 часов.

2. В любое удобное время.

3. После 20 часов.

4. В 22 часа.

14. Что должен сделать диспетчер, получив информацию о наличии предприятия с аварийными (повышенными) выбросами?

1. Необходимо связаться с диспетчером предприятия и предупредить его о повышенном выбросе.

2. Необходимо ликвидировать повышенный выброс.

3. Необходимо послать на предприятие ремонтную бригаду.
4. Необходимо вызвать спасателей.
5. Необходимо послать передвижную станцию контроля на аварийное предприятие.
15. Зачем нужна ремонтная бригада?

1. Ремонтная бригада занимается ремонтом ССК.
2. Ремонтная бригада занимается ремонтом ПСК.
3. Ремонтная бригада устраняет на предприятии повышенный выброс.
4. Ремонтная бригада устраняет на предприятии аварию.
16. Какие метеопараметры использует диспетчер в своей работе?

1. Данные о направлении ветра.
2. Информацию о скорости ветра.
3. Данные о наличии осадков.
4. Информацию об атмосферном давлении.
5. Данные о температуре воздуха.
17. На сколько квадратов разделена территория города? (введите число)

6

18. Какие действия должен предпринять диспетчер после получения информации об аварийном выбросе на предприятии?

1. При помощи окна меню "Связь" получить информацию об аварии (Справка 2).
2. Зафиксировать в протоколе время начала аварии и время предположительной ее ликвидации.
3. Послать ремонтную бригаду на ликвидацию аварии.
4. Немедленно передать информацию в СЭС о возникновении аварии.
5. Послать передвижную станцию контроля на аварийное предприятие
19. Какие действия должен предпринять диспетчер после получения информации о повышенном выбросе на предприятии?

1. При помощи окна меню "Связь" связаться с предприятием и известить директора о повышенном выбросе. (Справка 2).
2. При помощи окна меню "Связь" связаться с предприятием и известить директора о повышенном выбросе. (Справка 1).
3. Зафиксировать в протоколе номер предприятия на котором имеется повышенный выброс
4. Послать ремонтную бригаду на ликвидацию повышенного выброса.
5. Послать передвижную станцию контроля для получения достоверной информации о состоянии воздуха на предприятии.
6. Немедленно сообщить в СЭС о превышении ПДВ на предприятии.
20. В каком пункте меню можно получить информацию об источниках повышенного или аварийного выброса?

1. В пункте "Сервис".
2. В пункте "Связь".
3. В пункте ССК.
4. В пункте "Справка"
21. В каком пункте меню можно получить информацию о текущих метеоданных?

1. В пункте "Справка"
2. В пункте "Метео"

3. В пункте "Связь"

4. В пункте "Сервис"

22. Какова должна быть достоверность информации собранной студентами и посланной в СЭС, чтобы работа считалась выполненной?

1. Не менее 80%

2. Не менее 50%

3. Не менее 69%

4. Достоверность информации не оценивается.

23. Какие задачи может решить диспетчер с помощью служебных программ?

1. Построить поле загрязнения по известным выбросам предприятий

2. Определить источники имеющие повышенные (аварийные) выбросы

3. Получить информацию от ПСК, ССК, отремонтировать ССК

4. Отправить отчет в СЭС

5. Ликвидировать аварию на предприятии

24. Какой пункт меню необходимо использовать для построения полей загрязнения?

1. Пункт "Справка"

2. Пункт "Метео"

3. Пункт "Связь"

4. Пункт "Сервис"

25. Можно ли менять паспортные данные работы предприятия в процессе выполнения лабораторной работы?

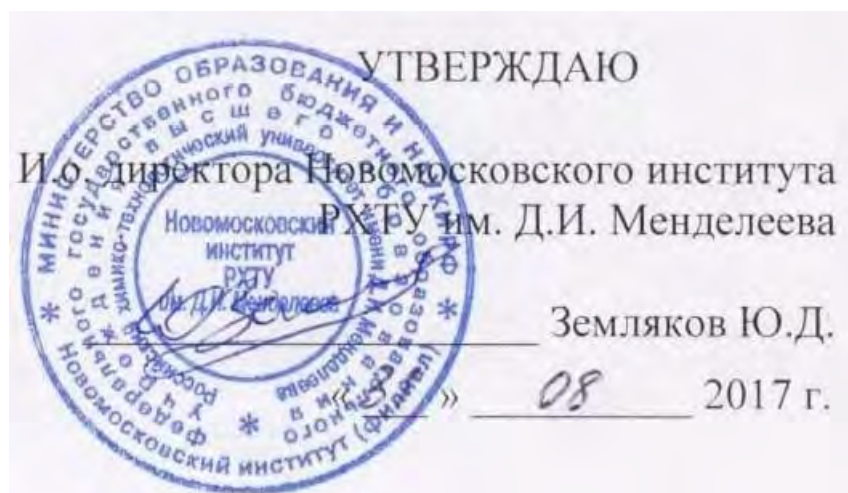
1. Можно, если выяснилось, что содержание вредных веществ в воздухе превышает ПДК.

2. Нельзя.

3. Можно, если на предприятии произошла авария.

4. Можно, но необходимо сообщить о предпринятых действиях на предприятие.

**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»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты химической технологии

Уровень образования: бакалавриат

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль подготовки): Химическая технология органических веществ

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017

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 проекты (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	
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	
Приложение 2. Порядок оценивания	
Приложение 3. 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 образовательной программе высшего образования — программе бакалавриата, 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", Направленность (профиль) «*Химическая технология органических веществ*», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации Приказ № 1005 от 11.08.2016 Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 N 43476

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 органических веществ*», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации Приказ №1005 от 11.08.2016. Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 N 43476

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения 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 преподавания дисциплины

- освоение основ гидромеханических и тепло-массообменных процессов;
- использование изученных закономерностей для решения задач: технологического расчета основ-ных 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

Дисциплина базовой части блока Б.1, Б.15 профиля по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", Направленность (профиль) «Химическая технология органических 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

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	- способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.	Знать: основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопередачи; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта. Уметь: -определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса Владеть: - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.
ПК-1	- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: - 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 Уметь: - рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, дать сравнительную характеристику с аналогичными схемами Владеть: - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. - навыками работы с графическими программами

ПК-8	- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	Знать: - устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования. Уметь: - использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования. Владеть - основными методами пуско-наладочных работ технологических установок
ПК-11	- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Знать: - способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования. Уметь: - устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования. Владеть - методами анализа произошедших сбоев и отклонения от режимов работы технологического оборудования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **432** час или **12** 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 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 час	Семестры час	
		6	7	1 8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	58.6	32.3	24.3	2
Контактная работа,	58.6	32.3	24.3	2
в том числе:				
Лекции	24	14	10	
Лабораторные работы (ЛР)	28	14	14	
Практические занятия (ПЗ)	6	4		2
Экзамен	0.6	0.3	0.3	
Самостоятельная работа (всего)	350	171	143	36
В том числе:				
Курсовой проект	34			34
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	42	27	13	2

Проработка лекционного материала	105	50	55	
Подготовка к лабораторным занятиям	55	30	25	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Внеаудиторные практические задания	59	34	25	
Подготовка к тестированию	55	30	25	
Промежуточная аттестации (зачет)	-			
Контроль	25.4	12.7	12.7	---
Подготовка к сдаче зачета				
Общая трудоемкость	432	216	180	36
час.			1	
з.е.	12	6	5	1
			1	

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

6 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб зан. час.	Экзамен час.	Контроль	СРС* час.	Всего час.	Форма текущего контроля.	Код формируемой компетенции
1.	Общие сведения	1					10	11	уо	ОПК– 1
2.	Гидростатика и гидродинамика	1	1	4			20	26	уо	ОПК– 1
3.	Разделение неоднородных систем	1					20	21	уо	ОПК– 1
4	Перемешивание в жидких средах	1	1	-			20	22	уо	ОПК– 1
5	Перемещение жидкостей	1		2			20	23	уо	ОПК– 1
6	Сжатие и перемещение газов	1		-			20	21	кр	ОПК– 1
7	Тепловые процессы и аппараты	4	1	4			21	30	уо	ОПК– 1
8	Выпаривание	4	1	4			40	49	кр	ОПК– 1
9	Контроль					12.7		12.7		
10	Экзамен				0.3			0.3		
11	Всего	14	4	14	0.3	12.7	171	216		

7 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекц. час.	Лаб зан. час	Экза мен. час.	Контроль	СРС* час.	Всего час.	Форма текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Основы массопередачи	1			-	20	21	yo	ОПК– 1
2	Основы расчета массообменных аппаратов	2			-	15	17	yo	ОПК– 1
3	Абсорбция	2	4			15	21	yo	ОПК– 1
4.	Перегонка и ректификация	1	6			15	22	yo	ОПК– 1
5	Экстракция	1			-	15	16	yo	ОПК– 1
6	Адсорбция	1			-	15	16	кр	ОПК– 1
7	Методы кристаллизации и их классификация	0.5			-	15	15.5	yo	ОПК– 1
8	Сушка	1	6			20	21	кр	ОПК– 1
9	Мембранные процессы	0.5			-	13	13.5	yo	ОПК– 1
10	Контроль				12.7		12.7		
11	Экзамен			0.3			0.3		
12	Всего	10	14	0.3	12.7	143	180		

8 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	СРС* час.	Всего час.	Форма текущего контроля*	Код формируемой компетенции
1	Многокорпусная выпарная установка непрерывного действия		2	-		2	yo	ПК– 1,ПК-8, ПК-11
2	Ректификационная установка непрерывного действия			-		-	yo	ПК– 1, ПК-8 ПК-11
3	Сушильная установка непрерывного действия			-			yo	ПК– 1, ПК-8, ПК-11
4	Расчеты и подготовка к защите курсового проекта по одной из тем		-	-	34	34	yo	ПК– 1, ПК-8 ПК.11
5	Всего		2		34	36		

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие сведения	<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. 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>
2	Гидростатика и гидродинамика	<p>Общие вопросы прикладной гидромеханики. Представление о жидкостях как о сплошных средах. Понятие о реальной и идеальной жидкостях. Силы, действующие на жидкость. Гидростатика. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики и его практические приложения. Сила давления на дно и стенки сосудов.</p> <p>Основные уравнения движения жидкостей и гидродинамическая структура потока. Расход жидкости и газа. Понятие о гидравлическом радиусе и эквивалентном диаметре. Режимы движения вязкой жидкости. Критерий Рейнольдса. Распределение скоростей и расход жидкости при установившемся ламинарном потоке. Средняя максимальная скорость потока. Некоторые характеристики турбулентного потока, гидродинамический пограничный слой. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Дифференциальное уравнение движения Эйлера. Уравнение Бернулли для идеальных и реальных жидкостей. Практические приложения уравнения Бернулли. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. Потери давления на трение и местные сопротивления и их расчет. Особенности течения неньютоновских жидкостей и определение потерь напора для них. Гидравлическое сопротивление типовых тепло- и массообменных аппаратов. Расчет оптимального давления трубопроводов. Экономически оптимальная скорость потока. Движение тела в сплошной среде. Сопротивление движению тела при различных гидродинамических режимах. Основы теории осаждения. Расчет скорости свободного и стесненного движения частиц в поле действия массовых сил. Обтекание тел потоком. Течение жидкостей через неподвижные зернистые слои и пористые перегородки. Значение гидродинамики зернистых слоев в процессах химической технологии. Основные характеристики этих слоев. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Гидродинамика псевдооживленных (кипящих) зернистых слоев. Основные характеристики псевдооживленного состояния слоя. Гидравлическое сопротивление. Расчет скоростей псевдооживления.</p>

3	Разделение жидких и газовых неоднородных систем	<p>Классификация и основные характеристики неоднородных систем. Основные способы разделения и их экологическое значение. Классификация, принципы выбора и оценка эффективности методов разделения. Разделение в поле сил тяжести. Осаждение и отстаивание. Конструкции осадителей. Расчет их основных размеров. Разделение под действием сил разности давления. Фильтрующие перегородки. Виды осадков (сжимаемые и несжимаемые). Скорость фильтрования и ее зависимость от перепада давления, температур и структуры осадка. Промывка осадков. Скорость промывки. Классификация и основные типы фильтровальной аппаратуры. Фильтры периодического и непрерывного действия для разделения суспензий. Оптимизация продолжительности цикла фильтрования. Фильтры для очистки газов от пылей. Основы расчета фильтров.</p> <p>Разделение в поле центробежных сил. Центробежное отстаивание и центробежное фильтрование. Очистка газов от пыли в циклонах. Разделение суспензий и эмульсий в гидроциклонах. Выбор циклона. Фактор разделения. Классификация центрифуг. Центрифуги фильтрующие и отстойные периодического и непрерывного действия. Сверхцентрифуги. Сепараторы. Расчет производительности центрифуги и определение расхода энергии на центрифугирование. Очистка газов и разделение аэрозолей в электростатическом поле. Физические основы процесса. Устройство электрофильтров. Мокрая очистка запыленных газов. Конструктивные типы мокрых пылеуловителей (насадочные, пенные, струйные и др.). Интенсификация процессов разделения неоднородных систем и тенденции совершенствования их аппаратного оформления.</p>
4	Перемешивание в жидких средах	<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>
5	Перемещение жидкостей	<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>
6	Сжатие и перемещение газов	<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>
7	Тепловые процессы и аппараты	<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</p>

		<p>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 тепла 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 нагревания 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 нагревания электрическим током. Отвод тепла водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями. Водооборотные циклы химических производств. Конденсация паров. Расчет конденсаторов паров. Поверхностные конденсаторы. Барометрические конденсаторы.</p>
8	Выпаривание	<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</p>

		<p>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>
9	Основы массопередачи	<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>
10	Основы расчета массообменных аппаратов	<p>Основы расчета массообменных аппаратов. Непрерывный и ступенчатый контакт фаз в массообменных аппаратах. Расчет рабочей высоты массообменных аппаратов. Аппараты с непрерывным контактом фаз (насадочные, пленочные). Число единиц переноса. Высота единиц переноса. Способы расчета числа единиц переноса: графическое интегрирование, аналитический расчет. Аппараты со ступенчатым контактом фаз (тарельчатые). Степень изменения концентрации (теоретическая тарелка). Коэффициент обогащения. Коэффициент полезного действия колонного аппарата. Кинетическая кривая. Графоаналитический расчет числа тарелок. Расчет диаметра массообменных аппаратов. Различные гидродинамические режимы работы насадочных и тарельчатых аппаратов. Выбор рабочей и предельно допустимой скорости движения сплошной фазы. Основные пути интенсификации массообменных процессов со свободной границей раздела фаз.</p>
11	Абсорбция	<p>Характеристика процесса и области его применения. Выбор абсорбента. Физическая абсорбция и абсорбция, сопровождаемая химической реакцией. Равновесие между фазами. Влияние температуры и давления на равновесие. Материальный баланс и</p>

		<p>уравнение рабочей линии. Удельный расход адсорбента, его минимальное и экономически оптимальное значение. Тепловой баланс процесса неизотермической абсорбции. Методы отвода тепла. Многокомпонентная абсорбция. Математическая модель процесса абсорбции в насадочном аппарате. Десорбция и способы ее проведения. Принципиальные схемы абсорбционно-десорбционных установок. Абсорберы. Классификация. Пленочные и насадочные колонны; виды насадок, их характеристики и принципы выбора; основные конструкции тарелок (колпачковые, клапанные, ситчатые, провальные, с однонаправленным движением фаз и др.). Абсорберы с разбрызгиванием жидкости. Сравнительная характеристика и области применения аппаратов различных конструкций. Основные тенденции их совершенствования. Принципы выбора контактных устройств и оптимальных режимов их работы.</p>
12	Перегонка и ректификация	<p>Характеристика процессов дистилляции и ректификации и их использование в химической промышленности. Простая и фракционная дистилляция. Равновесие между паром и жидкостью. Материальный баланс простой перегонки. Расчет выхода продукта и его среднего состава. Перегонка под вакуумом. Молекулярная дистилляция и ее аппаратное оформление. Дистилляция в токе водяного пара или инертного газа. Материальный и тепловой балансы. Определение температуры дистилляции и расхода водяного пара.</p> <p>Ректификация. Физические основы ректификационных процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных и многокомпонентных смесей. Материальный баланс непрерывной ректификации бинарных смесей. Уравнение линий изменения рабочих концентраций. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс. Определение расхода греющего пара и охлаждающей воды. Технично-экономическая оптимизация выбора флегмового числа (зависимость между числом флегмы, расходом греющего пара, охлаждающей воды, производительностью и основными размерами аппарата). Математическая модель процесса непрерывной ректификации в тарельчатом аппарате. Периодическая ректификация бинарных смесей. Варианты проведения процесса при переменном и постоянном составе дистиллята. Принципы анализа и расчета ректификации многокомпонентных смесей. Экстрактивная и азеотропная ректификация. Физико-химические основы этих процессов. Разделение смесей с близкими температурами кипения и азеотропных смесей. Понятие о солевой ректификации. Использование низких температур для разделения парогазовых и газовых смесей. Ректификация жидкого воздуха. Особенности конструктивного оформления ректификационных аппаратов и установок.</p>
13	Экстракция	<p>Экстракция. Характеристика процесса и области его применения. Физические основы и принципы выбора экстрагента. Физическая экстракция и экстракция, сопровождаемая химической реакцией. Условия равновесия для систем с различной взаимной растворимостью. Материальный баланс. Определение расхода экстрагента. Одноступенчатая и многоступенчатая противоточная экстракция. Графоаналитический расчет противоточной многоступенчатой экстракции. Математическая модель процесса экстракции в аппарате колонного типа. Методы регенерации экстрагентов. Экстракторы. Классификация, основные конструктивные типы (смеечительно-отстойные, колонные, с подводом энергии и др.). Сравнительные характеристики и выбор типа аппарата. Пути совершенствования их конструкции. Расчет основных размеров экстракторов.</p>
14	Адсорбция	<p>Адсорбция. Характеристика процесса и области его применения для разделения и выделения веществ из газовых, парогазовых и жидких смесей. Промышленные адсорбенты, их</p>

		<p>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, 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.</p> <p>Ионный обмен. Характеристика процесса и области его применения. Ионные материалы, классификация, основные свойства и области применения.</p>
15	Методы кристаллизации и их классификация	<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>
16	Сушка	<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. Контактная сушка. Материальный и тепловой баланс. Сушка под вакуумом. Расход тепла. Типовые конструкции сушилок.</p>
17	Мембранные процессы химической технологии	<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 массопередачи. Роль и значение гидродинамики процесса. Принципы построения математических моделей массообменных процессов. Особенности массопередачи в системах с твердой фазой. Физические модели и мехаизмы переноса в твердых телах. Расчет скорости процесса и определение его лимитирующей стадии. Способы интенсификации массопередачи в системах с твердой фазой</p>

5.4. Тематический план практических занятий

6 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Уравнения состояния для идеальных и реальных жидкостей	0.5	Оценка практического приложения используемых уравнений	ОПК-1
2	2	Уравнение расхода для определения средней скорости или диаметра.	0.5	Оценка расхода энергии от скорости движения жидкости и диаметра трубопровода	ОПК-1
3	2	Определение и расчет основных характеристик роес-са псевдооживения.	0.5	Определение области существования псевдооживенного слоя	ОПК-1
4	3	Расчеты отстойников, фильтров центрифуг	0.5	Сравнить характеристики способов разделения	ОПК-1
5	4	Расчет мощности на перемешивание и выбор мешалок	0.5	Выбор типа мешалок	ОПК-1
6	5	Расчеты основных параметров насоса, выбор насоса	0.5	Оценка мощности насоса	ОПК-1
7	6	Мощность, потребляемая компрессорами		Обсуждение выбора вида процессов сжатия	ОПК-1
8	7	Составление и расчеты тепловых балансов.	0.5	Оценка влияния коэфф теплоотдачи на коэфф теплопередачи	ОПК-1
9	7,8	Материальный и тепловые балансы вып. установки.	0.5	Оценка правильного выбора схемы выпарной установки	ОПК-1
10	Всего		4		

8 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	0.5	Решение задач по вариантам	ОПК-1
2	7,12	Материальные и тепловые балансы ректификации. Построение основных		Контрольная работа №1	ОПК-1

		равновесных и рабочих линий. Определение оптимального флегмового числа.	0.5		
3	7,16	Расходы воздуха и тепла в теоретической сушилке	1	Контрольная работа №1	ОПК-1
4	Всего		2		

5.5. Тематический план лабораторных работ

6 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-1
2	2	Уравнение Бернулли	2	Оценка ситуационного решения	ОПК-1
3	2	Исследование характеристик псевдооживленного слоя	2	Отчет «Защита»	ОПК-1
4	3	Изучение работы нутч-фильтра	2	Отчет «Защита»	ОПК-1
5	5	Испытание центробежного насоса	2	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-1
6	7	Изучение теплопередачи в теплообменниках типа «труба в трубе», кожухотрубного	2	Защита и выводы из дискуссии	ОПК-1
7	7,8	Двухкорпусная выпарная установка	2	Отчет «Защита»	ОПК-1
8	Всего		14		

7 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	4	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-1
2	12	Испытание ректификационной установки	6	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-1
3	16	Исследование процесса сушки в псевдооживленном состоянии	4	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-1
4	Всего		14		

5.6. Курсовые проекты (работы)

Примерная тематика курсовых проектов(работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС (если_предусмотрены)

8 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.)	ПК-1,ПК-8 ПК-11
	2. Ректификационная установка непрерывного действия (насадочного или тарельчатого типа).	ПК-1,ПК-8 ПК-11
	3. Сушильная установка непрерывного действия (барabanная или с кипящим слоем).	ПК-1,ПК-8 ПК-11

Образец задания на курсовой проект в ПРИЛОЖЕНИИ 3

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 (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». 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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопередачи; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.
-способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - 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

(ПТД) (ПК-1)	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, дать сравнительную характеристику с аналогичными схемами
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. -навыками работы с графическими программами
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК8)	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности при эксплуатации вновь вводимого оборудования.	Знать: - устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования. Уметь : - использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования. Владеть: - основными методами пуско-наладочных работ технологических установок.
- 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-11)	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности при эксплуатации вновь вводимого оборудования.	Знать: - способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования. Уметь: - устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования. Владеть - методами анализа произошедших сбоев и отклонения от режимов работы технологического оборудования.

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
1	2	3	4	5
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
-способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД) (ПК-1)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК8)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
- 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-11)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	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

Компетенция	Показатели оценки	Уровень сформированности компетенции
-------------	-------------------	--------------------------------------

	(дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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
готовностью применять (ОПК-1)	<p>: Знать:</p> <p>основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопередачи; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта.</p> <p>Уметь:</p> <p>-определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;</p> <p>- методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.</p>	<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) величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>
-способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД) (ПК-1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к 	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

<p>готовностью применять. (ПК 1)</p>	<p>дискуссии.</p> <p>Знать: - 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</p> <p>Уметь: -рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, дать сравнительную характеристику с аналогичными схемами</p> <p>Владеть: - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. -навыками работы с графическими программами</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практически заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>
<p>- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. 	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>
<p>готовностью применять. (ПК 8)</p>	<p>Знать: - устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования.</p> <p>Уметь : - использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования.</p> <p>Владеть: - основными методами пусконаладочных работ технологических установок.</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практически заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>
<p>- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура 	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования,</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований,</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>

соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-11)	речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	предъявляемые к заданию выполнены	предъявляемых к заданию выполнены.	требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	
готовностью применять. (ПК 11)	Знать: - способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования. Уметь: - устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования. Владеть - методами анализа произошедших сбоев и отклонения от режимов работы технологического оборудования.	<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, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практические задания или задачи или т.п.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;

– «неудовлетворительно».

Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении 2.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2

1. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.
2. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.
3. Физический смысл членов уравнения Бернулли.
4. Энергетический смысл членов уравнения Бернулли.
5. Построение пьезометрической линии. Характер ее поведения. Пьезометрический уклон.
6. Построение линии полных напоров. Характер ее поведения. Гидравлический уклон.
7. Измерение расхода с помощью камерной диафрагмы.
8. Приведите пример использования уравнения Бернулли для практических расчетов.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №5

1. Как классифицируются гидравлические машины? Чем характеризуется каждый их вид?
2. Как определяется напор действующего насоса по показаниям прибора?
3. Как определяется мощность насоса?
4. Из каких коэффициентов состоит полный коэффициент полезного действия и что каждый из них учитывает?
5. От каких факторов зависит высота всасывания и высота нагнетания жидкости насосом?
6. Объясните принцип действия центробежного насоса.
7. Лопатки какого вида существуют у рабочего колеса центробежного насоса и как они влияют на его работу?
8. Как выражаются законы пропорциональности? В чем заключается подобие центробежных насосов?
9. На какие виды подразделяются центробежные насосы по своей быстроходности?
10. Что такое кавитация и в чем заключается физическая сущность этого явления? Какие меры необходимо предпринять, чтобы избежать кавитации и разрушения рабочего колеса?
11. Каковы недостатки центробежного насоса и каковы его преимущества перед поршневым насосом?
12. Как выбрать рабочую точку при работе насосов на сеть?
13. Когда применяют центробежные насосы?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №6

1. Какие виды переноса теплоты участвуют в теплообмене? Что является движущей силой при теплообмене?
2. Как определяют количество теплоты, когда теплоносители не изменяют агрегатного состояния и когда изменяют его?
3. Напишите уравнение теплопроводности (закон Фурье). Приведите понятие температурного градиента и изотермической поверхности.
4. Напишите размерность коэффициента теплопроводности, охарактеризуйте его физический смысл. От чего зависит коэффициент теплопроводности?

5. Напишите уравнение теплоотдачи. Каков физический смысл коэффициента теплоотдачи? Напишите его размерность. От чего зависит коэффициент теплоотдачи?
6. Напишите выражение для средней движущей силы теплопередачи при противотоке и прямотоке теплоносителей.
7. Сопоставьте движущие силы и расходы теплоносителей при прямоточном и противоточном движении теплоносителей в теплообменнике.
8. Коэффициент теплопередачи для плоской стенки. Коэффициент какого теплоносителя (горячего или холодного) оказывает большее влияние на величину коэффициента теплопередачи? Укажите способы увеличения значения коэффициента теплопередачи.
9. Каково устройство теплообменника типа «труба в трубе»? Назовите его достоинства и недостатки.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №7

1. Дайте сравнительную характеристику многокорпусных выпарных установок по всем признакам их классификации
2. Объясните работу выпарного аппарата с центральной циркуляционной трубой.
3. Что называется выпариванием? В чем отличие выпаривания водных растворов от испарения?
4. Какие три вида температурных депрессий необходимо учитывать при расчете выпарной установки, и какая из них имеет наибольшее значение?
5. Как рассчитывают температуру кипения раствора, общую и полезную разность температур в многокорпусной выпарной установке?
6. Как распределить полезную разность температур в многокорпусной выпарной установке?
7. Напишите уравнение материального и теплового баланса многокорпусной выпарной установки.
8. Каков физический смысл коэффициентов испарения и самоиспарения?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №8

1. Какой процесс называется абсорбцией? Каков характер равновесия систем жидкость-газ по закону Генри?
2. Что является движущей силой процесса абсорбции? Как рассчитать среднюю движущую силу и в каких единицах она выражается?
3. Как влияют на процесс абсорбции температура и давление в абсорбере?
4. Как записывается уравнение материального баланса абсорбера?
5. Почему при абсорбции аммиак переходит из газовой фазы в жидкость? Участвуют ли в массообмене вода и воздух? Как определить направление массопередачи по положению равновесной и рабочей линий?
6. Охарактеризуйте насадки, применяющиеся для заполнения абсорберов.
7. Какие применяются средства для равномерного смачивания насадки по всей ее высоте? Что произойдет, если этих средств не применять?
8. Перечислите и охарактеризуйте гидродинамические режимы работы насадочных колонн.
9. Что такое "коэффициент массопередачи" и "коэффициент массоотдачи" и какова их размерность? Назовите факторы, влияющие на величину коэффициента массопередачи?
10. Как изменится скорость абсорбции, если кольца Рашига размером 15x15x2 мм заменить кольцами Рашига 50x50x5 мм?
11. Что такое "число единиц переноса" и "одна единица переноса" и как они связаны со средней движущей силой процесса? Что такое "высота, эквивалентная единице переноса"?
12. Уравнение аддитивности фазовых сопротивлений и его анализ.
Как устроен и работает: а) поверхностный абсорбер; б) трубчатый пленочный абсорбер; в) листовой пленочный абсорбер; г) насадочный абсорбер?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №9

1. В чем сущность процесса ректификации? Изобразите схему ректификационной колонны и укажите на ней потоки жидкости и пара.
 1. 2. Сформулируйте законы Рауля и Дальтона. Для решения каких задач применяют эти законы при анализе и расчете процесса ректификации?

2. 3. Составьте материальный баланс ректификационной колонны.
3. 4. Выведите уравнения рабочих линий для верхней и нижней частей ректификационной колонны.
4. 5. Постройте кривую равновесия и рабочие линии. Как с помощью такой диаграммы определить высоту ректификационной колонны?
5. 6. Что такое флегма? Как определяется минимальное, рабочее и оптимальное флегмовое число?
6. 7. Как влияет флегмовое число на высоту ректификационной колонны и расход греющего пара в ней?
7. 8. Составьте тепловой баланс ректификационной установки. Как определяется расход греющего пара? Какие способы экономии расхода теплоты возможны в ректификационной установке?
8. 9. Как устроены и работают насадочная и барботажная ректификационные колонны? Дайте сравнительную характеристику работы ситчатых, колпачковых и клапанных тарелок.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №10

1. Какой процесс мы называем сушкой? В чем состоит сущность конвективной, контактной, радиационной, сублимационной и диэлектрической сушки? В каких случаях целесообразно применять тот или иной вид сушки?
2. Какими основными параметрами характеризуется состояние влажного воздуха? Как они изменяются при нагреве воздуха в процессе сушки?
3. Из каких основных аппаратов состоит сушильная установка для конвективной сушки?
4. Перечислите и охарактеризуйте виды связи влаги с материалом.
5. Раскройте принципы построения диаграммы I-x состояния влажного воздуха. Как определяются параметры влажного воздуха с помощью этой диаграммы?
6. Запишите материальные балансы по влаге в материале и воздухе. Как определяют расход воздуха (общий и удельный) на сушку?
7. Как рассчитывают тепловой баланс конвективной сушилки? Постройте теоретический процесс сушки в диаграмме I-x.
8. Что такое «внутренний тепловой баланс» сушилки, его физический смысл.
9. В чем отличие действительной сушилки от теоретической? Постройте действительный процесс сушки в диаграмме I-x.
10. Физический смысл температуры мокрого термометра и температуры точки росы. Как их определяют по I-x диаграмме?
11. Запишите способы выражения движущей силы процесса сушки.
12. Каков физический смысл понятия КПД сушильной установки?
13. Опишите устройство, раскройте принцип действия и дайте сравнительную характеристику сушилок с псевдооживленным слоем.

9.

Примеры вопросов для итогового контроля (экзамен):

1. Физические свойства жидкостей (плотность, давление, вязкость, теплоемкость), их размерность в системе СИ.
2. Сформулируйте понятия идеальной, капельной и упругой жидкостей. Какие силы действуют в реальных жидкостях?
3. Основное уравнение гидростатики. Физический и энергетический смысл членов уравнения.
4. Закон Паскаля. Гидростатические машины.
5. Укажите физический смысл критерия Рейнольдса. Какие факторы влияют на критическое значение этого критерия?
6. Сформулируйте основные различия ламинарного и турбулентного течения. Изобразите эпюру скоростей при ламинарном и турбулентном течении жидкости.
7. Напишите уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Физический и энергетический смысл членов уравнения.
8. Напишите уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Физический и энергетический смысл членов уравнения.
9. Использование уравнения Бернулли для решения инженерных задач.
10. Как выбрать оптимальный диаметр трубопровода? В чем состоит особенность
11. Как определить напор на действующих насосных установках?
12. Устройство и принцип действия центробежного насоса.
13. Что такое кавитация? Каким образом ее предотвратить?
14. Как выбрать рабочую точку при работе насосов на сеть?
15. Какая характеристика насоса увеличивается при последовательном соединении насосов, работающих на данную сеть?

16. Какая характеристика насосной установки увеличивается при параллельном соединении насосов, работающих на данную внешнюю сеть?
17. Как изменяются характеристики центробежных насосов с увеличением производительности?
18. Насосы каких типов обеспечивают: а) высокие подачи; б) высокие напоры?
19. Какие насосы используют для перекачивания высоковязких жидкостей?
20. Какие виды переноса тепла участвуют в теплообмене? Приведите понятия температурного градиента и температурного поля. Напишите уравнение теплопроводности (закон Фурье). Что такое λ , его размерность и физический смысл.
21. Напишите тепловой баланс, если теплообмен протекает без изменения агрегатного состояния теплоносителя.
22. Охарактеризуйте распределение температур в ламинарном и турбулентном потоках. Что такое тепловой пограничный слой?
23. В чем состоят различия в уравнениях для определения коэффициентов теплоотдачи при вынужденной и естественной конвекции?
24. Какими методами можно интенсифицировать процесс теплоотдачи в движущемся потоке, не изменяя его агрегатного состояния?
25. Напишите основное уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, его размерность, физический смысл и зависимость от коэффициентов теплоотдачи холодного и горячего теплоносителей.
26. Как рассчитывают среднюю движущую силу теплопередачи для случаев прямоточного и противоточного движения теплоносителей?
27. Сопоставьте движущие силы и расходы теплоносителей при прямоточном и противоточном движении теплоносителей в теплообменнике.
28. Дайте классификацию теплообменных аппаратов. Опишите устройство и принцип действия кожухотрубчатых теплообменников.
29. Охарактеризуйте температурные компенсаторы в кожухотрубчатых теплообменниках.
30. Перечислите области применения змеевиковых и двухтрубных теплообменников, опишите их устройство.
31. Покажите сущность процесса выпаривания, области его практического применения.
32. Раскройте конструктивные особенности выпарных аппаратов, их основные отличия от теплообменников.
33. Что понимают под полезной разностью температур выпарного аппарата? В чем различие при расчете средней движущей силы в теплообменниках и выпарных аппаратах?
34. Что понимают под вторичным паром и экстра-паром?
35. Перечислите основные этапы составления материальных балансов однокорпусных и многокорпусных установок.
36. Как определяется температура кипения раствора в выпарных аппаратах однокорпусной и многокорпусной выпарных установок?
37. Перечислите температурные потери в выпарных аппаратах. Как их рассчитать?
38. Что понимают под явлением самоиспарения?
39. На чем основано определение предельного и оптимального числа корпусов выпарной установки?
40. Сформулируйте первый закон Фика. От чего зависит коэффициент молекулярной диффузии, его физический смысл и размерность?
41. Раскройте физический смысл коэффициента массопередачи.
42. Запишите уравнение массопередачи. Коэффициент массопередачи, его физический смысл и размерность.
43. Определите высоту массообменного аппарата с помощью числа и высоты единиц переноса. Определите высоту массообменного аппарата с помощью теоретической ступени изменения концентрации.
44. Напишите уравнение равновесной линии. Что такое коэффициент распределения? Графическое изображение линии равновесия.
45. Раскройте принципы процессов абсорбции и десорбции. Для решения каких практических задач применяют эти процессы?
46. Сформулируйте закон Генри. Для каких систем применим этот закон?
47. Сопоставьте характеристики работы противоточных и прямоточных абсорберов.
48. Раскройте принцип действия насадочных колонн. Почему насадку по высоте аппарата обычно располагают секциями?
49. В чем особенности гидродинамических режимов работы насадочных колонн? Почему в подавляющем большинстве случаев насадочные абсорберы работают в пленочном режиме? Какие требования предъявляются к насадке?
50. В чем особенности гидродинамических режимов работы тарельчатых абсорберов? Какой режим является оптимальным для проведения процесса абсорбции?
51. Раскройте принцип ректификации. Изобразите схему ректификационной колонны и укажите на ней потоки жидкости и пара.
52. Сформулируйте законы Рауля и Дальтона. Для решения каких задач применяют эти законы при анализе и расчете процесса ректификации?

53. Какие аппараты применяют для проведения процессов ректификации? Каковы их отличия от абсорберов? Как располагают в ректификационных установках дефлегматоры и кипятильники?
54. Составьте материальный баланс ректификационной колонны для разделения бинарной смеси.
55. Выведите уравнения рабочих линий для верхней и нижней частей ректификационной колонны.
56. Как определяется минимальное и рабочее флегмовое число?
57. Как влияет флегмовое число на высоту ректификационной колонны и расход греющего пара?
58. Постройте кривую равновесия и рабочие линии. Как с помощью такой диаграммы определить высоту ректификационной колонны?
59. В чем состоит сущность конвективной, контактной, радиационной, сублимационной и диэлектрической сушки? В каких случаях целесообразно применять того или иного вид сушки?
60. Раскройте принципы построения диаграммы «энтальпия – влагосодержание» влажного воздуха. Как определяются параметры влажного воздуха с помощью этой диаграммы?
61. Составьте тепловой баланс конвективной сушки. Определите расход греющего пара на конвективную сушку.
62. Как строится теоретический процесс сушки в диаграммах I - X? Как строится действительный процесс сушки в диаграмме I - X?
63. Опишите устройство, раскройте принцип действия барабанных сушилок. Перечислите области их применения. Опишите устройство различных внутренних насадок барабанных сушилок.
64. Опишите устройство, раскройте принцип действия сушилок с псевдоожиженным слоем, укажите достоинства и недостатки.
65. Как определить, используя диаграмму I – X, влагосодержание, энтальпию и относительную влажность воздуха по показаниям психрометра

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ФХ
_____ Кизим Н.Ф.

Министерство образования и науки РФ
Новомосковский институт (филиал)
ГОУ ВО «Российского химико-технологического
университета им. Д.И. Менделеева»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4 **по дисциплине «ПиАХТ»**

1. Удельный расход воздуха и тепла на сушку. Изображение и анализ варианта конвективной сушки с подогревом воздуха.
2. Изображение рабочей и равновесной линии на Y-X диаграмме. Направление переноса массы.
3. Устройство куба и дефлегматора.

Лектор _____ к.т.н., доц. Добровенко В..В.

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 оформление 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

Не предусмотрен

7.7. 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 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 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 «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 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.

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.

Оценка самостоятельной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием БРС. Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице (приложение 2)

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

Тема 1. Предмет и задачи дисциплины. Реальные газы. **Литература:** о-1, д-1

Вопросы для самопроверки:

1. Что понимают под идеальным газом?.
2. Что понимают под реальным газом?.
3. Почему свойства реального газа отличаются от свойств идеального?
..... (5-10 вопросов)

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т.д. по каждой теме

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.

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.

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 2 (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.

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 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

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.,	Библиотека НИ РХТУ	Да

1991. 496 с.		

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

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).

а.

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
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	Компьютерный класс	нет

(выполнения курсовых работ) 3 этаж, корпус №4		
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
Межкафедральная 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

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

НЕТ

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

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

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам; наглядные пособия для практических занятий.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

«Процессы и аппараты химической технологии»

1. Общая трудоемкость: 12 з.е. / 432 ак. час. Формы промежуточного контроля: зачет, экзамен, курсовой проект. Контактная работа 58.6 час., из них: лекционные 24, лабораторные 28, практические занятия 6 часов. Самостоятельная работа студента 350 час. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре и 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина базовой части блока Б1. Б.15 программы по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", Направленность (профиль) «Химическая технология органических веществ». Изучение дисциплины базируется на разделах дисциплин Математика, Физика, Термодинамика Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия.,

3. Цель и задачи изучения дисциплины

- способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. (ОПК-1)
- 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)
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)
- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса. (ПК-11)

4. Содержание дисциплины

Общие сведения. Основы теории переноса количества движения, теплоты, массы. Классификация основных процессов химической технологии. Роль и взаимосвязь типовых процессов в химической технологии. Непрерывные и периодические процессы.

Гидростатика и гидродинамика. Общие вопросы прикладной гидромеханики. Представление о жидкостях как о сплошных средах. Понятие о реальной и идеальной жидкостях. Силы, действующие на жидкость. Гидростатика. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики и его практические приложения. Сила давления на дно и стенки сосудов. Основные уравнения движения жидкостей и гидродинамическая структура потока.

Разделение жидких и газовых неоднородных систем. Классификация и основные характеристики неоднородных систем. Основные способы разделения и их экологическое значение. Классификация, принципы выбора и оценка эффективности методов разделения. Разделение в поле сил тяжести. Осаждение и отстаивание.

Перемешивание в жидких средах. 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.

Перемещение жидкостей. Классификация насосов (объемные, центробежные). 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.

Тепловые процессы и аппараты. 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.

Конденсация паров. Расчет конденсаторов паров. Поверхностные конденсаторы. Ба-рометрические конденсаторы.

Выпаривание. 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.

Массопередача. Основное уравнение массопередачи. Коэффициенты массопередачи и их выражения. Связь между коэффициентами массопередачи и коэффициентами масс-соотдачи. Средняя движущая сила процесса массопередачи. Влияние гидродинамической структуры потоков на величину средней движущей силы массопередачи

Абсорбция. Характеристика процесса и области его применения. Выбор абсорбента. Физическая абсорбция и абсорбция, сопровождаемая химической реакцией. Равновесие между фазами. Влияние температуры и давления на равновесие. Материальный баланс и уравнение рабочей линии. Удельный расход адсорбента, его минимальное и экономически оптимальное значение.

Экстракция. Характеристика процесса и области его применения. Физические основы и принципы выбора экстрагента. Физическая экстракция и экстракция, сопровождаемая химической реакцией. Условия равновесия для систем с различной взаимной растворимостью. Материальный баланс. Определение расхода экстрагента.. Расчет основных размеров экстракторов.

Адсорбция. Характеристика процесса и области его применения для разделения и выделения веществ из газовых, парогазовых и жидких смесей. Промышленные адсорбенты, их основные свойства и области применения. Основные модели равновесия при адсорбции.

Ректификация.. Физические основы ректификационных процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных и многокомпонентных смесей. Материальный баланс непрерывной ректификации бинарных смесей. Уравнение линий изменения рабочих концентраций. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс.

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.

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

В результате изучения дисциплины студент должен освоить следующие компетенции;

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	- способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные уравнения движения жидкостей; основы теплопередачи; основы массопередачи; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчёта. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.
ПК-1	- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и

	<p>средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	<p>неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико- технологического процесса, обосновывать выбор технологической схемы, дать сравнительную характеристику с аналогичными схемами <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов. - навыками работы с графическими программами
ПК-8	<p>- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические знания в процессе эксплуатации химического оборудования. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами пуско-наладочных работ технологических установок
ПК-11	<p>- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы устранения выявленных отклонений от заданного режима работы оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устранять выявленные отклонения заданных режимов работы технологического оборудования. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа произошедших сбоев и отклонения от режимов работы технологического оборудования.

Приложение 2

Порядок оценивания

Порядок перевода оценки по 100-балльной шкале в оценку по пятибалльной шкале

Оценка по 100-балльной шкале	Итоговая оценка в пятибалльной шкале
0 - 50	неудовлетворительно
51 - 69	удовлетворительно
70 - 84	хорошо
85 - 100	отлично

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

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Техническая термодинамика

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск
08.08.2017

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	
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	
Приложение 2. Порядок оценивания	
Приложение 3. 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) Химическая технология органических веществ

(уровень бакалавриата), соответствующей России 29.08.2016г.N43476). утвержденного приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301

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 ООП

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Б1.В.ДВ 02.01. Дис 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 формирование следующей профессиональной компетенции:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК -1)

-способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-1

Знать:

знать фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.

Уметь:

- уметь выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)

Владеть:

методами определения характера движения жидкостей и газов

ПК-4

Знать:

вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы

Уметь:

формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса

Владеть:

- владеть 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 (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
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	12	12
Контактная работа,	12	12
в том числе:	-	-
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	92	92
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	56	56
Выполнение контрольных работ	36	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	4	4
Общая трудоемкость	час. з.е.	108 3

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. Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики	-	-	-	4	4		ОПК-1
2	Тема 2 Первый закон термодинамики	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
3	Тема 3 Второй закон термодинамики	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
4	Тема 4 Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	0.5	-	-	8	8.5		ОПК-1
5	Тема 5 Термодинамические свойства веществ	0.5	-	-	8	8.5	К.Р.	ПК-4
6	Тема 6 Основные термодинамические процессы.	1	1	-	8	10		ПК-4
7	Тема 7 Процессы течения газов и жидкостей	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
8	Тема 8 Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	0.5	-	-	8	8.5		ПК-4
9	Тема 9 Теплосиловые газовые циклы	1	1	-	10	12	К.Р.	ПК-4
10	Теплосиловые паровые циклы				10	10		
11	Основы химической термодинамики	1	1		12	14		
	<i>В том числе текущий контроль</i>					4	Зачет	
	Всего	6	6	-	92	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики	Термодинамические параметры состояния рабочего тела. Понятие о термодинамическом процессе. Уравнения состояния идеальных
2	Первый закон термодинамики	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	Второй закон термодинамики	Циклы. Термический КПД. Обратимые и необратимые циклы. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.
4	Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	Термодинамическое равновесие. Условия фазового равновесия. Фазовые переходы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Устойчивость фаз
5	Термодинамические свойства веществ	Термические и калорические свойства твердых тел и жидкостей. Свойства реальных газов. Уравнения состояния реальных газов. Двух фазные системы. Термодинамические диаграммы.
6	Основные термодинамические процессы.	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	Процессы течения газов и жидкостей	Основные уравнения процессов течения. Скорость звука. Истечение из суживающих сопл. Скорость звука. Сопло Лавала. Общие закономерности течения.
8	Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	Методы сравнения КПД обратимых циклов. Эксергетический метод анализа эффективности тепловых установок.
9	Теплосиловые газовые циклы	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок.
10	Теплосиловые паровые циклы	Цикл Карно. Цикл Ренкина. Циклы парогазовых установок.
11	Основы химической термодинамики	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	Первый закон термодинамики	1	Оценка решения задач	ПК-4 ОПК-1
2.	3	Второй закон термодинамики.	1	Оценка решения задач	ПК-4
3	6	Основные термодинамические процессы.	1	Оценка решения задач	ПК-4
4	7	Процессы течения газов и жидкостей	1	Оценка решения задач	ПК-4
5	9	Теплосиловые газовые циклы	1	Оценка решения задач	ПК-4
6	11	Основы химической термодинамики	1	Оценка решения задач	ПК-4

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Не предусмотрена.

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);
- 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 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» 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

Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: методами определения характера движения жидкостей и газов.
способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования.

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 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

1. Что понимают под термодинамической системой, рабочим телом?
2. Дайте определение понятиям теплота и работа.
3. Какой термодинамический процесс называют циклом?
4. В каком термодинамическом процессе можно получить механическую работу без подвода теплоты? За счет чего это происходит?
5. Методы термодинамического анализа, учитывающие необратимость термодинамических процессов. Их сравнительные характеристики.

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
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1) Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	контрольная работа 1	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	контрольная работа 2	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	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных 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>Демонстрирует полное понимание проблемы.</p> <p>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы.</p> <p>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы.</p> <p>Задания не выполнены</p>
<p>готовностью применять основные законы естественно научных дисциплин профессиональной деятельности и (ОПК-1) конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)</p>	<p>знать: фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>владеть: -методами определения характера движения жидкостей и газов.</p> <p>знать: -вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы</p> <p>уметь: -формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса</p> <p>владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования.</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в контрольные работы

Задача 1.

Слиток свинца, имеющего плотность -----, объемом ----- взвешен при помощи пружинных весов на полюсе, где ускорение свободного падения _____

Каков вес свинца, выраженный в ньютонах и в килограмм-силах?

Что покажут пружинные весы на экваторе, где _____

Задача 2.

Сколько килограммов свинца можно нагреть от температуры _____ до температуры его плавления _____ посредством удара молота массой 200 кг при падении его с высоты 2м?

Предполагается, что вся энергия падения молота превращается в теплоту, целиком поглощаемую свинцом.

Теплоемкость свинца _____

Задача 3.

Начальное состояние азота задано параметрами _____. Азот нагревается при постоянном давлении, причем объем азота увеличивается до _____

Определите конечную температуру

Задача 4.

Определите при помощи молекулярно-кинетической теории газов объемные теплоемкости при постоянном объеме _____ и массовые теплоемкости при постоянном давлении _____ для азота и сероводорода, молекула которого нелинейна

Задача 5.

Смесь идеальных газов состоит из _____ газа _____ газа и _____ газа _____.

Определите чему равно давление смеси, если объем смеси газов равен _____ а температура смеси _____.

Задача 6.

В закрытом сосуде объемом _____ находится диоксид углерода _____

Газу сообщается _____ теплоты.

Определите температуру и давление углерода в конце процесса. Задачу решите двумя способами: 1) считая теплоемкость постоянной и принимая ее по молекулярно-кинетической теории; 2) считая теплоемкость зависящей от температуры и пользуясь табл. _____

Задача 7.1.

Определите изменение энтропии 3кг азота в политропном процессе при изменении температуры от _____ до _____.

Показатель политропы _____. Теплоемкости принять по молекулярно-кинетической теории.

Изобразите процесс в _____ диаграммах.

Задача 8.1.

Одним из наиболее известных и теоретически обоснованных уравнений состояния является уравнение Ван-дер-Ваальса:

Определите значения постоянных _____ для диоксида углерода, если его критические параметры равны _____

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 оформление 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 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

.не предусмотрен

7.7. 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

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

Тема 1. Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики. Литература: 0-1

Вопросы для самопроверки:

Тема 2. Первый закон термодинамики. Литература: 0-1

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое “функция состояния” и “ функция процесса”?
2. Дайте примеры этих функций .
3. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считается положительным ?
4. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считается отрицательным?
5. Как называется процесс, в котором все подводимое тепло идет на увеличение внутренней энергии?

Тема 3. Второй закон термодинамики. Литература: 0-1

Вопросы для самопроверки:

6. Какой цикл называется прямым ?
7. Какой цикл называется обратным?
8. Чем оценивается эффективность прямого и обратного циклов?
9. Как связано изменение энтропии с теплом и абсолютной температурой?
10. В чем суть второго закона термодинамики?

Тема 4. Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы. Литература: 0-1

Вопросы для самопроверки:

11. Что такое гетерогенные термодинамические системы?
12. Что такое гомогенные термодинамические системы?
13. Что такое термодинамическое равновесие?
14. Приведите условия фазового равновесия.
15. Что называют фазовым переходом?

Тема 5. Термодинамические свойства веществ. Литература: 0-1

Вопросы для самопроверки:

16. Перечислите термодинамические свойства веществ.
17. Перечислите калорические свойства веществ.
18. Что такое критическая точка?
19. Напишите уравнение Ван-дер Ваальса?
20. Что такое испарение и кипение?

Тема 6. Основные термодинамические процессы. Литература: 0-1

Вопросы для самопроверки:

21. Что такое изохорный процесс?
22. Что такое изобарный процесс?
23. Что такое адиабатный процесс?
24. Что такое изотермический процесс?
25. Что такое политропный процесс?

Тема 7. Процессы течения газов и жидкостей. Литература: 0-1

Вопросы для самопроверки:

26. Напишите основное уравнение процессов течения.
27. Что такое скорость звука?
28. Для чего используются сопла?
29. Что такое диффузор?
30. Что такое сопло Лаваля?

Тема 8. Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

31. Как тепловые установки с прямым циклом?
32. Как тепловые установки с обратным циклом?
33. На какие группы подразделяются циклы теплосиловых установок?
34. В чем сущность метода сравнения термических КПД обратимых циклов?
35. Что такое эксергия?

Тема 9. Теплосиловые газовые циклы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

36. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.
37. Цикл Отто.
38. Что такое степень сжатия?
39. Цикл Дизеля?
40. Цикл Тринклера?

Тема 10. Теплосиловые паровые циклы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

41. Цикл Карно.
42. Цикл Ренкина?
43. Для чего применяют пароперегреватели?
44. Для чего используют промежуточный перегрев пара?
45. Парогазовые установки.

Тема 11. Основы химической термодинамики. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

45. Сформулируйте закон Гесса.
46. Какие следствия из закона Гесса вы знаете?
47. Что такое химическое равновесие?
48. Что такое термид?
49. Сформулируйте закон действующих масс.

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, 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.

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 курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (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 «дублирном» 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.

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Кириллин В.А. Техническая	Библиотека НИ РХТУ	Да

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.		
О-2. Сборник задач по технической термодинамике: Учебное пособие для студентов ВУЗов /Т.Н.Андрианова, В.Н. Зубарев и др./5-е изд., стереотип. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 356 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. 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).

Далее приводятся URL сайта кафедры, библиотеки, дисциплины Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).

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
Лекционная аудитория 452 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 452(корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что

контроля и промежуточной аттестации	Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470	именно)
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. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470 Принтер лазерный Сканер	приспособлено (указать что именно)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска 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 обеспечен

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

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

Учебно-наглядные пособия:

Не имеются

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ 01 Техническая термодинамика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа 46час., из них: лекционные 6, практические 6. Самостоятельная работа студента 92час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Б1.В.ДВ 02.01 Дисциплина 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.

3. Цель и задачи изучения 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

4. Содержание дисциплины

Законы термодинамики для открытых систем Основные термодинамические процессы газов Анализ основных процессов в открытых системах. Анализ высокотемпературных тепловыделяющих и теплоиспользующих установок. Циклические процессы преобразования теплоты в работу Основы термодинамики неравновесных процессов. Методы термодинамического анализа энерготехнологических систем (ЭХТС). Теплосиловые установки, холодильные машины, тепловые насосы.

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:

Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1)

Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.

Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)

Владеть:- методами определения характера движения жидкостей и газов.

Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)

Знать:- вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы

Уметь: - формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса

Владеть: - владеть навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ Техническая термодинамика

на 2018-2019 учебный год


Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки Химическая технология органических веществ

Форма обучения заочная

Заменить на титульном листе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
на
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Составители (разработчики) рабочей программы  /Мещеряков Г.В. /

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры Фундаментальная химия

«19» 09 2018 г, протокол № 1

Зав. кафедрой ФХ  /Кизим Н.Ф./

Руководитель ООП  / Лебедев К.С. /

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры ХТОВ и ПМ и внесены в ООП

«21» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВ и ПМ  / Лебедев К.С. /

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  /Стекольников А.Ю./

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
И.О. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
« 21 » 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
Технологическая практика

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

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	5
5. Структура и содержание дисциплины	6
5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	7
5.3. Содержание дисциплины	7
5.4. Тематический план практических занятий	8
5.5. Тематический план лабораторных работ	8
5.6. Курсовые работы	8
5.7. Внеаудиторная СРС	8
6. Оценочные материалы	9
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	
Промежуточная аттестация обучающихся	
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	9
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	10
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	11
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	12
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	14
7. Методические указания по освоению дисциплины	14
7.1. Образовательные технологии	14
7.2. Лекции	15
7.3. Занятия семинарского типа	15
7.4. Самостоятельная работа студента	15
7.5. Методические рекомендации для преподавателей	15
7.6. Методические указания для студентов	16
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	18
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	20
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	21
Приложение 2. Перечень индивидуальных заданий	22
Приложение 2. Учетная карточка	23

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;

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 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).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью технологической практики является закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплинам естественнонаучного и профессионального циклов путем практического изучения современных технологических процессов и оборудования, средств механизации и автоматизации производства, организации передовых методов работы, вопросов безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний о структуре химических предприятий, о снабжения их сырьем, материалами, об энерго- и водоснабжении;
- изучение вопросов организации и планирования производства, форм и методов сбыта продукции.

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (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).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б2.В.02 – Технологическая практика относится к вариативной части блока Б2 дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ». Является обязательной для освоения в 7,8 семестрах, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах: органическая химия, механизмы и кинетика органических реакций, теория химико-технологических процессов, прикладная механика, общая химическая технология, процессы и аппараты химической технологии.

Освоение практического материала позволит обучающемуся успешно подготовить и написать курсовую работу (проект) и выпускную квалификационную работу бакалавра.

Технологическая практика проводится в форме непосредственного участия студента в работе предприятия, научно-исследовательской или проектной организации Новомосковского промышленного кластера разных форм собственности.

Технологическая практика осуществляется на основе договоров (или гарантийных писем) между вузом и организацией, в соответствии с которыми организации независимо от их организационно-правовых форм обязаны предоставлять места для прохождения практики студентам. Договор (письмо) должен предусматривать назначение двух руководителей практики: от организации (как правило, одного из ведущих специалистов), а также руководителя практики от вуза.

Общее руководство практикой осуществляет отдел производственной практики Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Распределение студентов по местам технологической практики оформляется приказом по вузу. Приказ должен быть подготовлен не позднее, чем за месяц до начала практики.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);
- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- готовность 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);
- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);
- способность 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 рабочих мест (ПК-5);
- способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);
- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);
- способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<i>Знать:</i> - основные методы защиты производственного персонала <i>Уметь:</i> - оказывать первую помощь <i>Владеть:</i> - средствами индивидуальной защиты
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<i>Знать:</i> - производственный регламент <i>Уметь:</i> - использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса <i>Владеть:</i> - навыками чтения химико-технологических схем
ПК-2	готовность 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	<i>Знать:</i> - современные программные средства обработки информации <i>Уметь:</i> - использовать информационные базы данных <i>Владеть:</i> - программами для расчета оборудования
ПК-3	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и	<i>Знать:</i> - нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации <i>Уметь:</i>

	сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	- использовать нормативные документы в практической деятельности <i>Владеть:</i> - элементами экономического анализа
ПК-5	способность 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 рабочих мест	<i>Знать:</i> - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности <i>Уметь:</i> - определять уровень запыленности, загазованности, шума, вибрации и освещенности <i>Владеть:</i> - методами оценки параметров производственного микроклимата
ПК-9	способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<i>Знать:</i> - техническую документацию на оборудование <i>Уметь:</i> - подготавливать заявки на приобретение и ремонт оборудования <i>Владеть:</i> - подбором основного и вспомогательного оборудования
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<i>Знать:</i> - характеристики сырья, материалов и готовой продукции <i>Уметь:</i> - оценивать результаты анализа сырья, материалов и готовой продукции <i>Владеть:</i> - методиками анализа сырья, материалов и готовой продукции
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	<i>Знать:</i> - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования <i>Уметь:</i> - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования <i>Владеть:</i> - средствами контроля параметров технологического процесса

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час	
		7	8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	6	2	4
Аудиторные занятия (всего)	6	2	4
В том числе:	-	-	
Лекции	2	2	
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Самостоятельная работа (всего)	98	34	64
В том числе:	-	-	
Прохождение практики	56	20	36
Проработка материала	26	14	12
Написание отчета	10		10
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Подготовка к защите отчета	6		6
Вид аттестации Зачет с оценкой	4		4
Общая трудоемкость час	108	36	68
з.е.	3	1	2

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час	СРС* час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Общая характеристика предприятия и цеха	2		9	11	ПК-1
2.	Характеристика сырья и готовой продукции			9	9	ПК-1; ПК-2
3.	Технология производства			10	10	ПК-1
4.	Технологическая схема производства		2	10	12	ПК-1
5.	Аппаратурное оформление технологического процесса		2	10	12	ПК-9; ПК-11
6.	Аналитический контроль производства			10	10	ПК-10
7.	Автоматический контроль производства			10	10	ПК-10
8.	Безопасность жизнедеятельности			10	10	ОПК-6; ПК-5
9.	Гражданская оборона предприятия			10	10	
10.	Организация, планирование и управление производством			10	10	ПК-2; ПК-3
	Всего	2	4	98	104	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общая характеристика предприятия и цеха	Краткая история создания и развития предприятия. Его структура. Наличие уникальных производств. Значение предприятия в отрасли. Ассортимент и применение продукции предприятия в народном хозяйстве. Назначение цеха, его связь с другими цехами и службами. Организация энерго- и материального снабжения. Области применения готовой продукции.
2.	Характеристика сырья и готовой продукции	Вида используемого сырья, вспомогательных материалов, катализаторов. Требования к ним (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СП), контроль качества. Способы хранения сырья. Значение чистоты сырья для успешного проведения технологического процесса, метода получения исходного сырья. Контроль качества, способы хранения и транспортировки. Потребители готовой продукции.
3.	Технология производства	Стадии технологического процесса. Физико-химические основы отдельных стадий процесса: механизм основных и побочных реакций, их термодинамическая характеристика, влияние температуры, давления, соотношения реагентов, степени конверсии, вида катализатора на селективность процесса. Нормы технологического режима производства (по стадиям). Побочные продукты и отходы производства, пути их утилизации.
4.	Технологическая схема производства	Обоснование действующей схемы производства, её достоинства и недостатки. Сравнение с технологическими схемами других аналогичных производств.

5.	Аппаратурное оформление технологического процесса	<p>Назначение и устройство основных аппаратов. Конструкция реакторов и других аппаратов. Материал аппарата, срок службы, способы защиты от коррозии. Эскизы нестандартных аппаратов. Технические характеристики аппаратов: вместимость, рабочее давление, среда, методы испытаний. Назначение и расположение штуцеров. Конструктивные особенности, связанные с теплообменом, перемешиванием рабочей среды. Особенности обвязки технологических аппаратов. Трубопровода, их материал и диаметры. Запорная арматура. Маркировка материалопроводов (пар, вода, азот, вакуум, сжатый воздух и др.).</p> <p>Монтаж и демонтаж аппаратов, их ремонт. График планово-предупредительного ремонта. Капитальный ремонт оборудования. Крепление аппаратов. Испытание оборудования цеха перед пуском. Правила работы на аппаратах под давлением. Назначение контрольных манометров и предохранительных клапанов. Правила работы внутри аппарата. Аппараты, обеспечивающие перемещение материальных потоков (насосы, компрессоры, шнеки и пр.). Их назначение и характеристика.</p>
6.	Аналитический контроль производства	Организация аналитического контроля производства. Контроль качества продукции. ТУ, ГОСТ на готовую продукцию.
7.	Автоматический контроль производства	<p>Контрольно-измерительные приборы и автоматика, применяемые в цехе для регулирования и контроля температуры, расхода, давления и других параметров технологического процесса. Их устройство, принцип действия, расположение датчиков, первичных и вторичных приборов, исполнительных механизмов. Типы приборов, заводы-поставщики. Спецификация средств автоматизации и КИП.</p> <p>Технические средства технологической сигнализации (контрольной, командной, предупредительной, аварийной), автоматической защиты и блокировки, их устройство и принцип действия.</p> <p>Обоснование необходимости автоматического контроля и регулирования параметров технологического процесса на производствах основного органического и нефтехимического синтеза. Перспективы увеличения</p>
8.	Безопасность жизнедеятельности	Токсикологическая характеристика исходных реагентов и продуктов, их воздействие на организм. Индивидуальные средства защиты (противогазы, респираторы, очки и др.). Оказание первой помощи при ожоге, отравлении, обмороживании, при поражении электрическим током.
9.	Гражданская оборона предприятия	<p>Инженерная характеристика цеха по устойчивости зданий, сооружений, коммуникаций, аппаратуры, резервуаров и др. к действию ударной волны.</p> <p>Инженерно-технические мероприятия, проводимые в цехе по повышению устойчивости зданий, сооружений, коммуникаций и др. к действию ударной волны. Оценка возможности возникновения вторичных факторов поражения при действии ударной волны на предприятие.</p> <p>Порядок безаварийной остановки цеха по сигналу "ВТ". Меры защиты персонала от действия паров и аэрозолей.</p>
10.	Организация, планирование и управление производством	<p>Схема управления заводом и цехом. Штаты цеха. График сменности. Прием и сдача смены. Организация заработной платы. Системы премирования. План повышения эффективности производства. План организационно-технических мероприятий цеха. Расчет экономического эффекта внедрения новой техники. Мероприятия по повышению качества продукции. Меры материального стимулирования повышения качества продукции. Объем реализации. Прибыль и уровень рентабельности. Темпы роста производительности труда. Себестоимость готовой продукции. Пути снижения себестоимости единицы готовой продукции. Научная организация и нормирование труда. Планы цеха по совершенствованию организации и обслуживанию рабочих мест, по внедрению передовых методов и приемов работы, по улучшению условий труда, по совершенствованию разделения и кооперирования труда, нормированию и оплаты труда.</p>

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинары)	Трудоемкость в час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	4	Технологическая схема производства	2	Опрос	ПК-1
2.	5	Аппаратурное оформление технологического процесса	2	Опрос	ПК-9; ПК-11

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 для курсового проектирования и написания отчета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

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

– контроля прохождения практики.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность).

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой.

Зачет проставляется автоматически с соответствующей оценкой, если обучающийся написал и защитил отчет 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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6); - способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1); - готовность 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	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные методы защиты производственного персонала; - производственный регламент; - современные программные средства обработки информации - нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации; - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности; - техническую документацию на оборудование; - характеристики сырья, материалов и готовой продукции; - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - оказывать первую помощь; - использовать информационные базы данных; - использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; - использовать нормативные документы в практической деятельности; - определять уровень запыленности, загазованности, шума, вибрации и освещенности; - подготавливать заявки на приобретение и ремонт оборудования; - оценивать результаты анализа сырья, материалов и готовой продукции; - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - средствами индивидуальной защиты; - программами для расчета оборудования; - навыками чтения химико-технологических схем; - элементами экономического анализа; - методами оценки параметров производственного микроклимата; - подбором основного и вспомогательного оборудования; - методиками анализа сырья, материалов и готовой продукции; - средствами контроля параметров технологического процесса

<p>данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);</p> <p>- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <p>- способность 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 рабочих мест (ПК-5);</p> <p>- способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);</p> <p>- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>- способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)</p>			
---	--	--	--

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий*	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
<p>- владение основными методами защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);</p> <p>- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>- готовность 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);</p> <p>- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <p>- способность 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 рабочих мест (ПК-5);</p> <p>- способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);</p> <p>- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>- способность выявлять и устранять отклонения от</p>	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Выполнение индивидуального задания	В полном объеме, с высоким качеством, сдано в срок, защищено с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме, но после срока, защищено с оценкой удовлетворительно	Не выполнено в полном объеме
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (КР)	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Написание отчета	В полном объеме, с высоким качеством, сдан в срок, защищен с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме, но после срока, защищено с оценкой удовлетворительно	Не выполнено в полном объеме

режимов работы
технологического
оборудования и параметров
технологического процесса (ПК-11)

***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.

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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
<p>- владение основными методами защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);</p> <p>- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>- готовность 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);</p> <p>- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p>	<p>1.Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2.Уровень выполнения заданий, предусмотренных 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>Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены</p>

<p>- способность 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 рабочих мест (ПК-5);</p> <p>- способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);</p> <p>- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>- способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)</p>					
	2	3	4	5	6
	<p>Студент должен:</p> <p>1) Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы защиты производственного персонала; - производственный регламент; - нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации; - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности; - техническую документацию на оборудование; - характеристики сырья, материалов и готовой продукции <p>2) Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оказывать первую помощь; - использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; - использовать нормативные документы в практической деятельности; - определять уровень запыленности, загазованности, шума, вибрации и освещенности; - подготавливать заявки на приобретение и ремонт оборудования; - оценивать результаты анализа сырья, материалов и готовой продукции; - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования <p>3) Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами индивидуальной защиты; - навыками чтения химико-технологических схем; - элементами экономического анализа; 	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы при защите отчета.</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы при защите отчета.</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы при защите отчета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов при защите отчета.</p>

	- методами оценки параметров производственного микроклимата; - подбором основного и вспомогательного оборудования; - методиками анализа сырья, материалов и готовой продукции; - средствами контроля параметров технологического процесса	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы
--	--	--	--	---	---

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

1. Текущий контроль знаний студентов

Осуществляется руководителем практики в процессе прохождения студентом практики

2. Оценивание окончательных результатов прохождения практики студентом

Оценивание окончательных результатов прохождения практики осуществляется в ходе сдачи студентом зачета с оценкой.

Зачет проходит в форме защиты студентом отчета по технологической практике перед комиссией.

Защита состоит в докладе студента (5-8 минут) и ответах на вопросы по существу отчета. В процессе защиты студент должен кратко изложить основные результаты проделанной работы, выводы и рекомендации, структуру и анализ материалов, включаемых в отчет, оценить их полноту.

В результате защиты отчета по практике студент получает зачет с оценкой. При оценке учитываются содержание и правильность оформления студентом отчета по практике и ответы на вопросы в ходе защиты отчета.

Вопросы и задания к защите отчета по практике

1. Характеристика сырья и готового продукта
2. Способы получения исходных веществ
3. Области применения продукта
4. Материал реакционных аппаратов
5. Виды коррозии
6. Контроль и регулирование основных технологических параметров

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. 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. 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 (реферат) оценивается по следующим критериям:

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

Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

7.5. 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 (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.

7.6. 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.

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 содержанию и оформлению отчета по практике и порядку его защиты

Формами отчетности студентов о прохождении практики являются отчет и отзыв руководителя практики от предприятия. Отчет по практике оформляется в соответствии с СТП «Студенческие текстовые документы: общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск., 2015. - 81 с. Структурными элементами отчета являются:

Титульный лист

Учетная карточка (приложение 3)

Содержание

1. Общая характеристика предприятия (историческая справка, взаимосвязь цехов, структура)
2. Описание конкретного производства
 - 2.1. Характеристика сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов
 - 2.2. Характеристика производимой продукции
 - 2.3. Области применения производимой продукции
 - 2.4. Физико-химические основы процесса
 - 2.5. Описание технологической схемы процесса
 - 2.6. Нормы технологического режима
 - 2.7. Материальный баланс
 - 2.8. Спецификация на основное оборудование
3. Аналитический контроль производства
4. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации
5. Безопасность жизнедеятельность
6. Гражданская оборона

7. Экономика, организация производства

8. Литература

9. Приложение 1. Эскиз основного аппарата (с указанием места ввода и вывода основных материальных потоков)

10. Приложение 2. Чертеж технологической схемы производства (с контролем с помощью КИП и А)

Аттестация по итогам практики проводится комиссией, созданной распоряжением по кафедре, в котором указывается состав комиссии и сроки ее работы.

Деятельность студентов-практикантов оценивается с учетом эффективности самостоятельной работы, творческого подхода к практике, уровня аналитической и рефлексивной деятельности, качества отчетной документации и трудовой дисциплины.

Общая положительная оценка возможна при условии выполнения программы учебной практики в полном объеме, своевременной сдачи руководителю от вуза отчетной документации, защите результатов практики при собеседовании с членами комиссии.

7.7. 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).

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:

	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» http://e.lanbook.com/book/84108 ; http://e.lanbook.com/book/84109 ; http://e.lanbook.com/book/84110 договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.	Да
Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с.	Библиотека НИРХТУ	Да
Основы химической технологии. /Под ред. И.П. Мухленова.- М.: Высшая школа, 1991. - 463 с.	Библиотека НИРХТУ	Да
Теддер Дж., Нехватал А., Джубб А. Промышленная органическая химия. - М.: Мир, 1977. - 700 с.	Библиотека НИРХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Вредные вещества в химической промышленности. Справочник //Под ред. Н.В.Лазарева, Т. 1 и 2. - Л.: Химия, 1976.	Библиотека НИРХТУ	Да
Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Химия, 1989. - 512 с.	Библиотека НИРХТУ	Да
Технологический регламент производства (предприятия, кем утвержден, город, год)		Да
Нормативно-техническая документация (ГОСТы, ТУ)	ЭБС http://www.tehlit.ru/ http://www.gost.ru	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

<http://www.xumuk.ru>

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 самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386, г.Новомосковск,, (ул.Дружбы, д. 8б.)	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

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.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 (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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Технологическая практика

1. Общая трудоемкость: (з.е./час) 3/108. Контактная работа 6 час., из них: лекции 2, практические занятия 4. Самостоятельная работа студента 98 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается в 7,8 семестрах, на 4 курсе

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б2.В.02 – Технологическая практика относится к вариативной части блока Б2 дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ». Является обязательной для освоения в 7,8 семестрах, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах: органическая химия, механизмы и кинетика органических реакций, теория химико-технологических процессов, прикладная механика, общая химическая технология, процессы и аппараты химической технологии.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью производственной практики является закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплинам естественнонаучного и профессионального циклов путем практического изучения современных технологических процессов и оборудования, средств механизации и автоматизации производства, организации передовых методов работы, вопросов безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний о структуре химических предприятий, о снабжения их сырьем, материалами, об энерго- и водоснабжении;
- изучение вопросов организации и планирования производства, форм и методов сбыта продукции.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Общая характеристика предприятия и цеха

Модуль 2. Характеристика сырья и готовой продукции

Модуль 3. Технологическая схема производства

Модуль 4. Аппаратурное оформление технологического процесса

Модуль 5. Аналитический контроль производства

Модуль 6. Автоматический контроль производства

Модуль 7. Безопасность жизнедеятельности

Модуль 8. Гражданская оборона предприятия

Модуль 9. Организация, планирование и управление производством

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:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<i>Знать:</i> - основные методы защиты производственного персонала <i>Уметь:</i> - оказывать первую помощь <i>Владеть:</i> - средствами индивидуальной защиты
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<i>Знать:</i> - производственный регламент <i>Уметь:</i> - использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса <i>Владеть:</i> - навыками чтения химико-технологических схем

ПК-2	готовность 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	<i>Знать:</i> - современные программные средства обработки информации <i>Уметь:</i> - использовать информационные базы данных <i>Владеть:</i> - программами для расчета оборудования
ПК-3	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	<i>Знать:</i> - нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации <i>Уметь:</i> - использовать нормативные документы в практической деятельности <i>Владеть:</i> - элементами экономического анализа
ПК-5	способность 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 рабочих мест	<i>Знать:</i> - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности <i>Уметь:</i> - определять уровень запыленности, загазованности, шума, вибрации и освещенности <i>Владеть:</i> - методами оценки параметров производственного микроклимата
ПК-9	способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<i>Знать:</i> - техническую документацию на оборудование <i>Уметь:</i> - подготавливать заявки на приобретение и ремонт оборудования <i>Владеть:</i> - подбором основного и вспомогательного оборудования
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<i>Знать:</i> - характеристики сырья, материалов и готовой продукции <i>Уметь:</i> - оценивать результаты анализа сырья, материалов и готовой продукции <i>Владеть:</i> - методиками анализа сырья, материалов и готовой продукции
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	<i>Знать:</i> - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования <i>Уметь:</i> - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования <i>Владеть:</i> - средствами контроля параметров технологического процесса

Приложение 2

Перечень индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется в виде отчета по практике.

Срок защиты отчета – летняя сессия 4-го курса.

Министерство образования и науки РФ
 ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет
 имени Д. И. Менделеева»
 Новомосковский институт (филиал)

301670, г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 _____ тел. 61663

УЧЕТНАЯ КАРТОЧКА

Прохождения практики студента _____ курса _____ группы, профиля _____

_____ (фамилия И. О. студента)

Место практики _____

(город, предприятие, цех, отдел) Тема
 индивидуального задания по специальности

Темы других заданий _____

СВЕДЕНИЯ О ПРАКТИКЕ (заполняется предприятием)

Дата прибытия на практику "___" _____ 201_ г. _____

(подпись нач. цеха, печать)

Дата окончания практики "___" _____ 201_ г. _____

(подпись нач. цеха, печать)

Краткая характеристика работы студента

Отчет рассмотрен и оценен _____

(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

Рук. практикой от предприятия _____

(должность, ф.,и.о. и подпись, печать.)

О Ц Е Н К А ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ КАФЕДРОЙ

Замечания по практике и составлению отчета (выполнение программы и графика практики, участие в научной и организаторской работе, выполнение индивидуальных заданий, качество оформления отчета и т. д.)

Практика оценена на _____
 (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Рук. практикой от кафедры _____

(подпись, дата)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины Технологическая практика вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее – Министерство образования и науки Российской Федерации

Действующее – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).

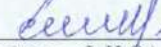
2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»

Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г

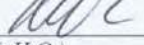
3. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:

Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы  С.А.Маклаков
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ _____

«26» сентября 2018г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____  К.С.Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета ЗиОЗО _____

Декан факультета _____  А.Ю.Стекольников
(подпись, Ф.И.О.)

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



И.О. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Теоретические основы органической химии

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

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	7
6. Оценочные материалы	7
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	
Промежуточная аттестация обучающихся	
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	7
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	
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 (экзамен)	10
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	11
7. Методические указания по освоению дисциплины	14
7.1. Образовательные технологии	15
7.2. Лекции	15
7.3. Занятия семинарского типа	15
7.4. Самостоятельная работа студента	15
7.5. Методические рекомендации для преподавателей	15
7.6. Методические указания для студентов	16
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	18
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	20
Приложение 2. Порядок оценивания	21
Приложение 3. 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);

«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, 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) (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).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области теоретических основ органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний о механизмах протекания сложных органических реакций;
- получение знаний о влиянии структуры соединений на их реакционную способность;
- изучение кинетики сложных химических реакций.

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (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).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.01.02 – Теоретические основы органической химии относится к вариативной части блока Б1 дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ». Является дисциплиной по выбору для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: органическая химия; физическая химия.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)
- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)
- готовностью 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 (ОПК-3)

- способность 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-16).

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - основные законы естественнонаучных дисциплин <i>Уметь:</i> - применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> - методами кинетических исследований органических реакций
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<i>Знать:</i> - теории элементарных реакций <i>Уметь:</i> - выводить кинетические уравнения органических реакций <i>Владеть:</i> - основами стереохимии
ОПК-3	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	<i>Знать:</i> - основные механизмы органических реакций <i>Уметь:</i> - оценивать влияние структурных факторов на реакционную способность соединений <i>Владеть:</i> - методами исследования механизмов реакций
ПК-16	способность 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>Знать:</i> - основные методы обработки результатов экспериментов <i>Уметь:</i> - планировать и проводить химические эксперименты <i>Владеть:</i> - методами анализа результатов экспериментов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		ак. час
		5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	11	11
Контактная работа	11	11
В том числе:	-	-
Лекции	7	7
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	93	93
В том числе:		
Контрольная работа	87	87
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к зачету	6	6
Вид аттестации зачет с оценкой	4	4
Общая трудоемкость час	108	108
з.е.	3	3

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час	СРС* час.	Зачет	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Электронные эффекты в органических соединениях. Корреляционные уравнения	1	1	17		19	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16
2.	Реакции замещения в алифатическом ряду	2	1	28		31	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16
3.	Реакции замещения в ароматическом ряду	2	1	24		27	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
4.	Реакции присоединения и отщепления	2	1	24		27	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
	Зачет				4	4	
	Всего	7	4	93		108	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Классификация химических реакций и реагентов. Основные теории элементарных реакций. Электронные эффекты в органических соединениях. Кинетический изотопный эффект и его применение для установления механизма реакции. Метод квазистационарных концентраций. Количественная оценка влияния заместителей на скорость реакции. Корреляционные уравнения.
2.	Реакции замещения в алифатическом ряду	Реакции нуклеофильного замещения в алифатическом ряду. Механизмы реакций. Влияние структурных и сольватационных факторов на скорость и селективность реакций. Механизм свободнорадикальных реакций. Способы инициирования реакций и обрыва цепей. Цепные и нецепные радикальные реакции.
3.	Реакции замещения в ароматическом ряду	Механизмы реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду. Влияние структурных факторов на скорость и селективность реакций. Механизмы нуклеофильного ароматического замещения
4.	Реакции присоединения и отщепления	Реакции электрофильного присоединения, их механизмы. Влияние структурных факторов на скорость и селективность реакций. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе, их механизмы. Реакции отщепления и их механизмы.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Количественная оценка влияния заместителей на скорость реакции. Корреляционные уравнения.	1	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16
2.	2	Реакции замещения в алифатическом ряду	1	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16
3.	3	Реакции замещения в ароматическом ряду	1	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
4.	4	Реакции присоединения и отщепления	1	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3

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 и ее использование при выполнении контрольной работы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в форме:
– устного опроса

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

– выведения кинетических уравнений процессов свободно-радикального галогенирования и окисления органических соединений;

– беседы по материалу контрольной работы

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача 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

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой.

Зачет проставляется автоматически с соответствующей оценкой, если обучающийся выполнил и защитил контрольную работу с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

При неудовлетворительных результатах студент сдает письменный зачет по зачетным билетам.

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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин; - теории элементарных реакций; - основные механизмы органических реакций - основные методы обработки результатов экспериментов

профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2); - 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 (ОПК-3); - способность 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-16)	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности; - выводить кинетические уравнения органических реакций; - оценивать влияние структурных факторов на реакционную способность соединений - планировать и проводить химические эксперименты
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - методами кинетических исследований органических реакций; - основами стереохимии; - методами исследования механизмов реакций - методами анализа результатов экспериментов

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
 По приведенным данным предложить механизм реакции и выбрать σ -константу заместителя..

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
1	2	3	4	5
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2); - 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 (ОПК-3) - способность 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-16)	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой* «отлично», «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	Не участвовал
	Выполнение контрольной работы	В полном объеме, с высоким качеством, сдана в срок, защищена	В полном объеме, но после срока, защищена с оценкой	Не выполнена в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (защита индивидуальных задания)	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

*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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); - готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2); - 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 (ОПК-3); - способность планировать и	Обучающийся должен: 1) Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин; - теории элементарных реакций; - основные механизмы органических реакций; - основные методы обработки результатов экспериментов 2) Уметь: - применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности; - выводить кинетические уравнения органических реакций; - оценивать влияние структурных факторов на реакционную способность соединений; - планировать и проводить химические эксперименты 3) Владеть: - методами кинетических исследований органических реакций; - основами стереохимии; - методами исследования механизмов реакций; - методами анализа результатов экспериментов	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено

проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать их границы применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)					
--	--	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

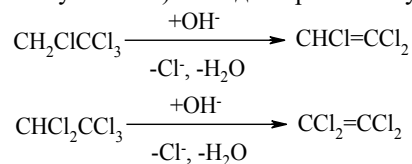
Вопросы (задания), включаемые в контрольную работу

Пример варианта контрольной работы

Вариант № 1

1. Оптически активное соединение t -RBr при стоянии подвергается рацемизации. По какому механизму протекает этот процесс и почему?

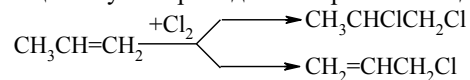
16. В каком случае (при одинаковых условиях) выход хлоралкена будет выше?



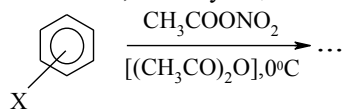
31. Какие реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду будут более селективны по продукту монозамещения:

- алкилирование бензола;
 - нитрование бензола
- и почему?

46. Хлорирование пропилена в общем случае приводит к образованию двух продуктов:



61. Напишите реакцию, приведите ее механизм, согласующийся с величиной и знаком ρ



$\rho = -6,0$.

Вопросы (задания), включаемые в зачетные билеты

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

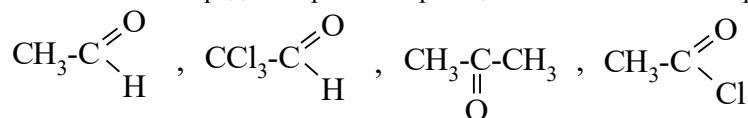
**Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология
Направленность Химическая технология органических веществ**

**Кафедра химической технологии органических веществ и полимерных
материалов**

Билет № 1

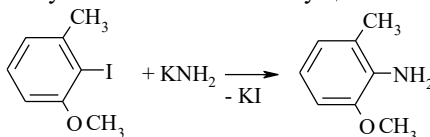
1. Как повлияет на реакцию бромирования этилена введение в реакционную массу соли NaCl?
2. Расположите в порядке возрастания реакционной способности в реакциях A_N следующие соединения:



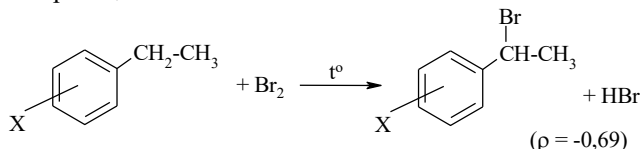
Ответ обоснуйте.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

1. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения. Влияние структурных факторов на реакции мономолекулярного нуклеофильного замещения. Энергетическая диаграмма реакции.
2. Как повлияет на реакцию нитрования бензола нитрующей смесью добавление в реакционную массу гидросульфата натрия? Ответ обоснуйте.
3. Инициаторы и ингибиторы свободно-радикальных процессов. Приведите примеры.
4. Механизм и стереохимия реакций электрофильного присоединения к алкенам и алкинам. Селективность реакций A_E (на примере хлорирования алкена).
5. Расположите соединения ROH, RI, RBr, RCl в ряд их реакционной способности в реакциях S_N . Обоснуйте этот ряд.
6. Приведите механизм термического хлорирования пропана и выведите кинетическое уравнение процесса, учитывая, что преобладает квадратичный обрыв цепи на углеводородных радикалах.
7. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Примеры. Кинетика и механизмы реакций S_E . Энергетическая диаграмма реакции.
8. В каких из реакций элиминирования, E_1 или E_2 , будет наблюдаться кинетический изотопный эффект? Ответ обоснуйте.
9. По какому механизму и в каких условиях возможно осуществление следующей реакции:

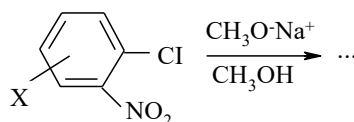


10. Теории элементарных реакций.
11. Кинетический изотопный эффект и его применение для установления механизма реакции. Приведите примеры.
12. Рассмотрите механизм реакции



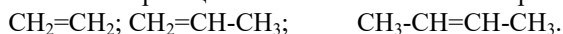
Объясните знак и относительно низкое значение $|\rho|$ для данной реакции.

13. Механизм бимолекулярного нуклеофильного замещения. Энергетическая диаграмма реакции. Селективность реакций S_N2 .
14. Какие продукты преимущественно образуются в результате присоединения хлороводорода к каждому из перечисленных галогеналкенов:
а) $\text{CH}_2=\text{CCl}_2$; б) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CCl}_2$; в) $\text{CF}_3-\text{CH}=\text{CHCl}$. Приведите объяснения.
15. Предложите механизм реакции:

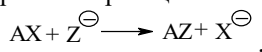


Какая из констант ρ (+3,9 или -12,1) соответствует этой реакционной серии. Ответ обоснуйте.

16. Приведите примеры и механизм реакций электрофильного присоединения к алкенам. Как изменяется реакционная способность в этих реакциях следующих соединений:

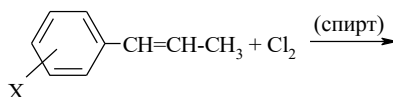


17. Объясните, по какому механизму протекает реакция



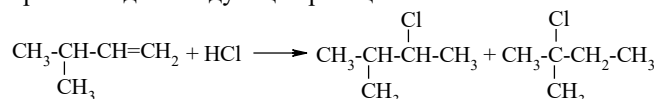
если известно, что она замедляется при переходе от растворов в бензоле к растворам в диметилформамиде и еще сильнее – при ее проведении в метаноле.

18. Способы инициирования и обрыва цепи свободно-радикальных реакций.
 19. Механизмы нуклеофильного замещения в неактивированных галогенаренах.
 20. О чем свидетельствует наличие кинетического изотопного эффекта при осуществлении реакции сульфирования ArH ?
 21. Напишите механизм фотохимического хлорирования пропана и выведите кинетическое уравнение процесса, учитывая, что преобладает перекрестный обрыв цепи.
 22. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения. Селективность реакций $\text{S}_{\text{N}}1$. Конкуренция реакций $\text{S}_{\text{N}}1$ и $\text{E}1$; факторы, влияющие на эту конкуренцию.
 23. Предложите механизм хлоргидринирования этилена. Какие побочные процессы при этом протекают и как их можно подавить?
 24. Какая из двух свободнорадикальных реакций характеризуется большей длиной цепи (при прочих равных условиях): хлорирование или бромирование пропана? Ответ обоснуйте.
 25. Корреляционное уравнение Гаммета. Множественность σ -констант заместителей.
 26. Объясните, почему при взаимодействии ICl с бензолом в качестве продукта образуется исключительно иодбензол.
 27. Какими побочными процессами осложняется гидролиз аллилхлорида основанием, протекающий по механизму $\text{S}_{\text{N}}2$?
 28. Ориентирующее влияние заместителей в реакциях SE . Приведите примеры. Понятие о факторах парциальных скоростей.
 29. Предложите механизм реакции

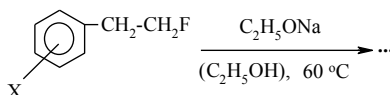


если $\rho = -4,3$. Какая из σ -констант может быть использована в уравнении Гаммета? Ответ обоснуйте.

30. В какой среде (водной или спиртовой) уменьшается выход алкена при сольволизе трет-бутилхлорида?
 31. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Амбидентные нуклеофилы. Приведите примеры реакций.
 32. Напишите элементарные стадии следующей реакции:

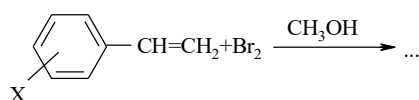


33. Предложите механизм термического хлорирования пропана и условия повышения селективности образования 2-хлорпропана.
 34. Механизм нуклеофильного замещения в активированных галогенаренах.
 35. При фотохлорировании изопентана получается смесь, содержащая 50% первичного, 28% вторичного и 22% третичного хлорпроизводного. Какова относительная реакционная способность первичной, вторичной и третичной $\text{C}-\text{H}$ связей?
 36. Напишите реакцию, приведите ее механизм, согласующийся с величиной и знаком ρ

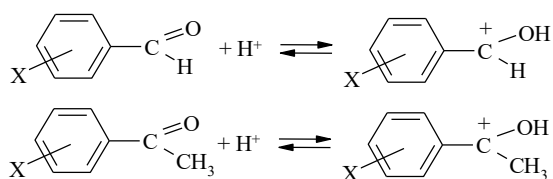


$\rho = +3,10$.

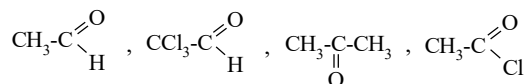
37. Механизм бимолекулярного нуклеофильного замещения. Влияние структурных и сольватационных факторов на реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения.
 38. Каков механизм реакции



- если $\rho = -4,3$? Какая σ -константа может быть использована в уравнении Гаммета и почему?
39. Как повлияет переход к более полярному растворителю на скорость реакции триалкиламина с алкилгалогенидом? Нарисуйте соответствующие энергетические профили реакций.
 40. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения. Влияние сольватационных факторов на реакции мономолекулярного нуклеофильного замещения.
 41. Опираясь на механизм реакции, сделайте предположение относительно соотношения продуктов монохлорирования хлорангидрида 2-метилбутановой кислоты.
 42. Какие побочные реакции осложняют гидратацию этилена, катализируемую протонными кислотами?
 43. Принцип Белла-Эванса-Поляни. Постулат Хэммонда.
 44. Предложите механизм каталитического действия иода на бромирование бензола.
 45. Какие побочные реакции возможны при гидролизе 2-бромпропана, протекающем по SN1-механизму?
 46. Основные положения теории свободнорадикальных реакций.
 47. Какую σ -константу следует использовать для корреляции констант основности следующих серий?



- Определите знак ρ . В какой серии абсолютное значение ρ больше?
48. Какие реакции возможны при хлорировании пропена в зависимости от температуры? Как повлияет увеличение давления на эти процессы?
 49. Механизмы элиминирования E2 и E1св. Приведите примеры.
 50. Как повлияет на реакцию бромирования этилена введение в реакционную массу соли NaCl?
 51. Расположите в порядке возрастания реакционной способности в реакциях AN следующие соединения:



Ответ обоснуйте.

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. 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. 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 контрольную работу (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).

За выполненную и принятую преподавателем контрольную работу студент в зависимости от оценки получает от 20 до 30 баллов.

7.5. 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 (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.

Оценка самостоятельной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием БРС. Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице (приложение 2)

7.6. 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.

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 %.

7.7. 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).
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:

	Режим доступа	Обеспеченность
Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. Вводный курс. - М.: Химия, 2000. - 170 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Днепровский А.С. Теоретические основы органической химии. - Л.: Химия. - 1991.- 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Маклаков С.А., Горохова М.Н., Лебедев К.С. Механизмы и кинетика органических реакций. Методические указания и индивидуальные задания для студентов профиля «Химическая технология органических веществ». – Новомосковск, НИ РХТУ.- 2015. – 48 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=646	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
Лебедева Г.Ф. Механизмы и кинетика органических реакций. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников специальности 240401. – Новомосковск, 2008. - 28 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=646	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. – М.: Химия, 1991. – 448 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:

<http://www.xumuk.ru>

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
Лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля № 355, 460 (Ул.Дружбы №86)	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева).	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386, г.Новомосковск,, (ул.Дружбы, д. 86.)	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

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. 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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Теоретические основы органической химии

1. Общая трудоемкость: (з.е./час) 3/108. Контактная работа 11 час., из них: лекционные 7, практические занятия 4. Самостоятельная работа студента 93 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.01.02 – Теоретические основы органической химии относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: органическая химия; физическая химия.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области теоретических основ органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний о механизмах протекания сложных органических реакций;
- получение знаний о влиянии структуры соединений на их реакционную способность;
- изучение кинетики сложных химических реакций.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Электронные эффекты в органических соединениях. Корреляционные уравнения

Модуль 2. Реакции замещения в алифатическом ряду

Модуль 3. Реакции замещения в ароматическом ряду

Модуль 4. Реакции присоединения и отщепления

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:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - основные законы естественнонаучных дисциплин <i>Уметь:</i> - применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> - методами кинетических исследований органических реакций
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<i>Знать:</i> - теории элементарных реакций <i>Уметь:</i> - выводить кинетические уравнения органических реакций <i>Владеть:</i> - основами стереохимии
ОПК-3	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	<i>Знать:</i> - основные механизмы органических реакций <i>Уметь:</i> - оценивать влияние структурных факторов на реакционную способность соединений <i>Владеть:</i> - методами исследования механизмов реакций
ПК-16	способность планировать и	<i>Знать:</i>

	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	- основные методы обработки результатов экспериментов <i>Уметь:</i> - планировать и проводить химические эксперименты <i>Владеть:</i> - методами анализа результатов экспериментов
--	--	--

Приложение 2

Порядок оценивания

Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблицах
 Значения критериальных баллов при рейтинговом контроле текущей успеваемости студентов в течение V семестра

Расчет максимального критериального балла и коэффициента его приведения к 100 балльной шкале

№№ п/п	Вид контроля СРС в семестре	Количество КП	Рейтинговая оценка СРС в баллах кратных единице	Максимальный балл по данному виду контроля
1	Контрольная работа	1	Отл. – 30 баллов Хор. – 25 баллов Удовл. – 20 баллов	30
2	Суммарный критериальный балл			30
3	Активность на семинарских занятиях		Набранная сумма баллов увеличивается на 0-15%	4,5
4	Зачет с оценкой		Отл. – 40 баллов Хор. – 30 баллов Удовл. – 20 баллов	40
Максимальный критериальный балл по рейтингу (сумма строк 2, 3 и 4)				74,5
Коэффициент приведения к 100 балльной шкале		$100/74,5=1,342$		

Порядок перевода оценки по 100-балльной шкале в оценку по пятибалльной шкале

Оценка по 100-балльной шкале	Итоговая оценка в пятибалльной шкале
0 - 49	неудовлетворительно
50 - 69	удовлетворительно
70 - 84	хорошо
85 - 100	отлично

Приложение 3

Перечень индивидуальных заданий

Индивидуальное задание в виде контрольной работы выполняется по вариантам по методическому пособию, размещенному на сайте института в системе поддержки учебных курсов по адресу: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=646>

Срок сдачи каждого индивидуального задания устанавливает преподаватель.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕна 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины **Теоретические основы органической химии** вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

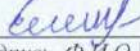
Предыдущее – Министерство образования и науки Российской Федерации

Действующее – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).


2. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:

Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

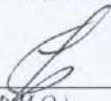
Составитель (разработчик) рабочей программы  С.А.Маклаков
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ _____

«26» сентября 2018г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____  К.С.Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета ЗиОЗО _____

Декан факультета _____  А.Ю.Стекольников
(подпись, Ф.И.О.)

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



И.о. директора НИИ(ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория химико-технологических процессов

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы

Химическая технология органических веществ

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017

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;

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) химическая технология органических веществ (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 овладение методами практической реализации химических процессов, основанными на использовании количественных закономерностей протекания химических реакций и использование полученных данных для оптимальной промышленной реализации химических процессов органического синтеза.

Задачи преподавания дисциплины:

- углубление и расширение теоретической подготовки студентов, необходимой для последующего изучения специальных дисциплин;
- изучение приемов оптимальной организации химического процесса на основе знаний его технологических аспектов и особенностей экономической ситуации.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.10.01. – Теория химико-технологических процессов относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Физическая химия, Аналитическая химия, Общая и неорганическая химия, Механизмы и кинетика органических реакций и является основой для последующих дисциплин: Химия и технология органических веществ, Химия и технология косметических средств.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- готовностью 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 (ОПК-3)
- 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 (ПК-16)

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-3

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений;

Уметь:

- писать механизмы химических процессов

Владеть:

- информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире

ПК-16

Знать:

- основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации

Уметь:

- уметь работать с компьютером как средством управления информацией;
- составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования

Владеть:

- аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 час или 5 зачетных единиц (з.е)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	32,3	65,3
Контактная работа,	32,3	64
в том числе:	-	-
Лекции	18	32
Лабораторные работы (ЛР)	14	32
Консультации	0,3	1,3
Самостоятельная работа (всего)	135	79
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	0,3	1,3

Проработка лекционного материала		36	36
Подготовка к лабораторным занятиям		20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Внеаудиторные практические задания		1,4	1,4
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)		12,7	35,7
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3	0,3
Подготовка к сдаче зачета		20	20
Общая трудоемкость	час.	180	180
	з.е.	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Введение	2			5	7	ОПК-3
2.	Стехиометрия и материальный баланс реакции	4	2	–	15	21	ОПК-3, ПК-16
3.	Исследование кинетики химических реакций	3	2	-	15	20	
4.	Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний	2	2	–	15	19	ОПК-3, ПК-16
5.	Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции	3	2	–	15	20	ОПК-3, ПК-16
6.	Гомогенно-каталитические реакции	2	2	–	20	24	ОПК-3, ПК-16
7.	Гетерогенно-каталитические реакции	2	4	–	25	31	ОПК-3, ПК-16
8.	<i>Промежуточная аттестация</i>					0,3	ОПК-3, ПК-16
9.	<i>Подготовка к зачету</i>				25	25	ОПК-3, ПК-16
10.	<i>Подготовка к экзамену</i>					12,7	ОПК-3, ПК-16
11.	Всего	18	14	–	135	180	

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Задачи курса и его роль в химии и технологии органических веществ. Классификация химических реакций и компонентов реакционной массы
2.	Стехиометрия и	Стехиометрия и материальный баланс реакции. Степень конверсии, выход,

	материальный баланс реакции	селективность. Селективность сложных реакций, зависимость ее от концентрации (парциальных давлений) реагентов, степени конверсии, соотношения реагентов. Парциальный молярный баланс и его применение.
3.	Исследование кинетики химических реакций	Скорости превращения веществ и скорости реакций, их связь. Кинетические уравнения и модели. Схема превращений, способы ее подтверждения. Методика кинетического исследования, типы установок, варьируемые параметры. Оценка доверительных интервалов параметров кинетических уравнений и моделей. Примеры обработки экспериментальных данных. Кинетика элементарных реакций, переходное состояние. Кинетика неэлементарных реакций. Методы и примеры построения кинетических уравнений, связь их с механизмом реакции. Существование реагентов в разных формах, преобразование уравнений и моделей. Построение кинетических моделей сложных реакций. Расчеты состава продуктов и селективности по известным отношениям констант скорости. Использование химических и физико-химических методов для получения кинетических зависимостей при исследовании органических реакций. Основы обработки кинетических данных. Интегральный и дифференциальный методы. Поиск констант линейным и нелинейным методом наименьших квадратов. Качественная и количественная оценка адекватности моделей с экспериментом
4	Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний, выбор типа реакционных узлов	Удельная производительность идеальных реакторов и их сравнение, практическая область их применения. Последовательность аппаратов идеального смешения (каскад аппаратов с мешалкой, секционированные колонны). Удельная производительность идеальных реакторов: различные комбинации реакторов идеального смешения и идеального вытеснения и их сравнение и области их применения. Влияние параметров процесса на удельную производительность реакторов: влияние начальной концентрации (парциального давления), влияние соотношения исходных реагентов ($\beta\gamma$). Поиск (в общем виде) и анализ условий максимальной удельной производительности в реакторе идеального смешения непрерывного действия для газозафазной реакции типа $A + Y \rightarrow B + Z$ с кинетическим уравнением $r = k^* P_a^* P_y$ (математическое уравнение). Влияние температуры на удельную производительность реакторов для необратимых и обратимых эндотермических и экзотермических реакций. Оптимальный профиль температур в идеальном периодическом реакторе и в идеальном реакторе вытеснения (графическое изображение).
5	Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции	Экономические критерии (себестоимость целевого продукта, максимум дохода (прибыли), приведенные затраты) и их применение для оптимизации реакционного узла.
6	Гомогеннокаталитические реакции	Классификация гомогенных катализаторов. Кислотно-основный катализ. Механизм кислотного катализа. Жесткие и мягкие кислоты и основания. Специфический кислотный катализ. Кинетика. Общий кислотный катализ. Кинетика. Нуклеофильный катализ. Механизм и кинетика. Нуклеофильность и основность. Металлокомплексный катализ. Каталитически активные комплексы металлов. Элементарные стадии металлокомплексного катализа. Примеры механизмов реакций металлокомплексного катализа. Кинетика. Особенности исследования кинетики гомогеннокаталитических реакций. Имобилизованные гомогенные катализаторы, ионообменные полимеры, другие способы иммобилизации.
7	Гетерогеннокаталитические реакции	Гетерогеннокаталитические реакции в промышленности органического синтеза. Классификация гетерогенных катализаторов, основные требования к ним, способы получения и основные характеристики. Области протекания гетерогеннокаталитических реакций, их признаки. Методы установления этих областей. Кинетическая область. Уравнения Лэнгмюра-Хиншельвуда. Кинетика реакций при сравнимых скоростях нескольких стадий на поверхности катализатора. Кинетическая область катализа на неоднородной поверхности. Внешдиффузионная, внутридиффузионная и переходные с ними области катализа.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 4 лабораторных работ и три индивидуальных задания.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2-5	Материальный баланс органических реакций ЛР1	2	«Защита»	ОПК-3, ПК-16

2.	2, 3, 6	Исследование кинетики реакций этерификации ЛР2	4	Отчет. «Защита»	ОПК-3, ПК-16
4.	2,3	Исследование процесса дегидрогалогенирования ЛР2	4	Отчет. «Защита»	ОПК-3, ПК-16
5.	3, 7	Исследование кинетики реакций дегидрирования ЛР2	4	Отчет. «Защита»	ОПК-3, ПК-16
		Общая трудоемкость час	14		

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС предполагает индивидуальную работу с лекционным материалом; решение практических заданий (домашняя работа) с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам и защите лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий.

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 (коллоквиум), докладов);
- проверки индивидуальных заданий (вывод формул, их преобразование);
- защита лабораторных работ;

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

- проверки индивидуальных заданий. В первом индивидуальном задании совместно с преподавателем студенты учатся составлять материальный баланс химических процессов с привлечением программы Matcad для расчета матрицы, ранг которой равен числу независимых реакций. Во втором индивидуальном задании студенты выполняют эксперимент с применением ЭВМ для приобретения навыков планирования и обработки кинетического эксперимента. В третьем индивидуальном задании на конкретной задаче с помощью математических методов и привлечением программы Matcad студенты учатся подбирать оптимальные параметры процесса, которые обеспечат минимальную себестоимость продукта и максимум прибыли.

- выполнение и защита лабораторных работ и индивидуальных заданий;
- коллоквиум по катализу.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача индивидуальных заданий, 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 обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил три индивидуальных задания 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

-готовностью 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 (ОПК-3) -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 (ПК-16)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений (ОПК-3) -основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ПК-16)
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -писать механизмы химических процессов (ОПК-3) - уметь работать с компьютером как средством управления информацией (ПК-16); -составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-16)
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3); -аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ (ПК-16)

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 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
---	--	--	---

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
-готовностью 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 (ОПК-3) -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 (ПК-16)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение индивидуальных заданий	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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка	оценка	оценка

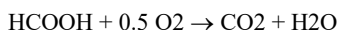
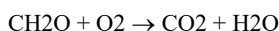
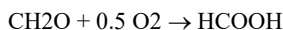
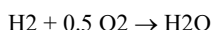
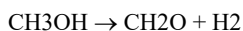
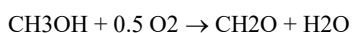
			«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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
-готовностью 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 (ОПК-3) -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 (ПК-16)	знать: -строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений (ОПК-3) -основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ПК-16) уметь: -писать механизмы химических процессов (ОПК-3) - уметь работать с компьютером как средством управления информацией (ПК-16); -составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-16) владеть: -информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3); -аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ (ПК-16)	<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 коллоквиума, 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>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Студенты выполняют одну контрольную работу, состоящую из трех заданий по темам курса: «Стехиометрия реакций и материальные расчеты», «Основы кинетического исследования органических реакций», «Гомогенно-каталитические реакции», «Гетерогенно-каталитические реакции». Номера заданий студенты определяют по последней цифре шифра зачетной книжки.

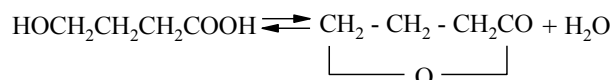
Пример вопросов для контрольной работы (КР)

1. В реакторе протекают следующие простые реакции:



Составьте стехиометрическую матрицу, определите число независимых реакций, выберите независимые реакции и ключевые вещества. Запишите уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. По суммарным реакциям рассчитайте материальный баланс процесса, если в реактор подают 100 кмоль/ч CH_3OH и 52 кмоль/ч O_2 (в виде воздуха с 21% O_2 и 79% N_2), степень конверсии метанола составляет 0.89, а выходы CH_2O , HCOOH и CO_2 равны 0.78, 0.01, 0.08. Вычислите селективность процесса по формальдегиду.

2. Превращение γ - оксимасляной кислоты в γ - лактон, протекающее в водной среде, является обратимой мономолекулярной реакцией:



В результате проведенных опытов были получены следующие данные:

$t_{\text{(мин.)}}$	21	100	160
$C_{\text{А кислоты (моль/л)}}$	2.41	8.11	10.35

Начальная концентрация γ - оксимасляной кислоты $C_{\text{А,0}}= 18.23$ и γ - лактона $C_{\text{В,0}}=0$, равновесная концентрация $C_{\text{X}}=13.28$ моль/л. Рассчитайте константу равновесия, константы скоростей прямой и обратной реакций.

3. Дайте характеристику пяти основных областей протекания гетерогенно-каталитических процессов.

Список вопросов к экзамену по курсу: «Теория химико-технологических процессов»

1. Материальный баланс простых реакций (математическое уравнение материального баланса; основные характеристики для периодических и непрерывных процессов).
2. Материальный баланс сложных реакций (математическое уравнение материального баланса; основные характеристики для периодических и непрерывных процессов; порядок расчета).
3. Парциальный молярный баланс (математическое уравнение; основные характеристики, порядок расчета, области применения).
4. Расчет констант равновесия газозофазных реакций
5. Использование парциального молярного баланса для расчета состава равновесных смесей. Приведите примеры реакций.
6. Основные задачи и понятия химической кинетики (скорость химических реакций; элементарный химический акт; математические выражения скорости реакции для гомогенных и гетерогенных систем, периодических и непрерывных процессов; скорость превращения вещества и ее связь со скоростью реакции; константа скорости реакции; кинетическое уравнение и кинетическая модель).
7. Типы реакторов для исследования кинетики реакций, условия их идеальности, концентрационные кривые, математические уравнения реакторов разных типов, достоинства и недостатки.
8. Способы установления механизма сложной реакции (способы изолирования отдельных реакций; использование явления кинетического изотопного эффекта; анализ экспериментально найденных кинетических кривых).
9. Вывод кинетических уравнений на основании механизма реакции с использованием метода Боденштейна. Приведите примеры.
10. Математическая обработка результатов эксперимента (оценка дисперсии воспроизводимости, дисперсии адекватности, расчет критерия Фишера, доверительного интервала найденных значений).
11. Интегральный метод обработки кинетических экспериментов и границы его применения.
12. Понятие катализа химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. Достоинства и недостатки этих видов катализа. Использование катализа в промышленном органическом синтезе.

13. Нуклеофильный гомогенный катализ (механизмы катализа для реакций присоединения и замещения на конкретных примерах).
14. Кислотный гомогенный катализ и его применение в промышленном органическом синтезе. Механизмы кислотного катализа.
15. Основной гомогенный катализ (механизмы катализа и примеры использования этого вида катализа в промышленном органическом синтезе).
16. Электрофильный гомогенный катализ (механизм катализа и примеры использования в промышленном органическом синтезе).
17. Имобилизованные катализаторы. Их достоинства и применение в промышленном органическом синтезе.
18. Кислотный гетерогенный катализ (типы катализаторов, механизмы катализа, применение этого вида катализа в промышленном органическом синтезе).
19. Гетерогенный катализ на переходных металлах и их соединениях (катализаторы, механизмы катализа, применение в промышленном органическом синтезе).
20. Последовательные стадии гетерогенного катализа, их характеристика, возможные лимитирующие стадии и пять областей протекания гетерогенно-каталитических реакций.
21. Закон действующих поверхностей и основные математические выражения его для моно- и бимолекулярных реакций. Механизмы Хиншельвуда-Лэнгмюра и Ридела.
22. Кинетическая область гетерогенного катализа. Кинетическое уравнение для мономолекулярной реакции и его частные случаи.
23. Кинетическая область гетерогенного катализа. Кинетическое уравнение для бимолекулярной реакции, следующей механизму Хиншельвуда-Лэнгмюра.
24. Основные отличительные черты кинетической области гетерогенно-каталитического процесса.
25. Внешнедиффузионная и переходные с ней области гетерогенного катализа (кинетическое уравнение и его частные случаи; характерные черты внешнедиффузионной области катализа).
26. Внутридиффузионная область гетерогенного катализа (закономерности массопередачи вещества в порах катализатора и их зависимость от диаметра пор; характерные черты внутридиффузионной области катализа).
27. Сорбционная область гетерогенного катализа и ее основные черты).

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология
Направленность Химическая технология органических веществ

Кафедра ХТОВиПМ

Билет № 1

1. Идеальный периодический реактор и исследование кинетики в периодических условиях.
2. Материальный баланс сложных реакций, его безразмерные характеристики (конверсия, выход, селективность).
3. Предложите механизм гетерогенно-каталитической реакции $A+B \rightarrow C$, которому соответствует кинетическое уравнение:

$$r = \frac{kP_A P_B}{1 + b_A P_A}$$

Лектор, доцент _____ (Горохова М.Н.)

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 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 компьютерное моделирование, с помощью которого студенты планируют химический эксперимент и выполняют его на ЭВМ; деловые и ролевые игры для приобретения навыков материальных расчетов с привлечением экономических критериев с целью оптимизации реакционного узла) 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 занятия по данной дисциплине не предусмотрены

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 оформление 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 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).

7.6. Реферат

Рефераты по данной дисциплине не предусмотрены

7.7. 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 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 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 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 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 «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 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 зачтенной, 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.

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.

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-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Подготовка к защите лабораторной работы

Тема 1. Изучение процесса жидкофазной этерификации в периодическом реакторе.

Литература: О-1, Д-3.

Вопросы для самопроверки:

1. Гомогенный катализ. Его достоинства и недостатки в сравнении с гетерогенным катализом.
2. Виды гомогенного катализа.
3. Кислотный катализ на примере реакции этерификации.
4. ИПР для исследования кинетики реакций. Концентрационные кривые, концентрационное уравнение. Достоинства и недостатки этого типа реактора.
5. Катализаторы, применяемые в реакции этерификации
6. Методы сдвига равновесия в сторону образования эфира

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
И т. д. по каждой теме

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. 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.).
7. 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, степень конверсии также не может быть больше 1, 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 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 «допуском», «выполнением» 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.

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 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

	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Текст] : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2.Н.Н. Лебедев, М.Н. Манаков, В.Ф. Швец. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984г.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1.В.С. Тимофеев, Л.А. Серафимов. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1992г.-432с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2.Смирнов Н.Н., Волжинский А.И. Химические реакторы в примерах и задачах: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб.-Л.: Химия, 1986. – 224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Горохова М.Н., Маклаков С.А. Теория химико-технологических процессов органического синтеза. Методические указания и индивидуальные задания для студентов дневного отделения профиля «Химическая технология органических веществ» по разделу «Оптимизация процессов» Методические указания / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т, Новомосковск, 2017, с.36. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=651	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	

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).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, 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
Лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 355, 460 (Ул. Дружбы №86)	Комплекты учебной мебели, доска Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386, г.Новомосковск, (ул. Дружбы, д. 86.)	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено
Лаборатория ТХП и ТООХС: № 373	Реактора для осуществления высокотемпературных процессов, реактора с перемешивающим устройством, термостаты, измерители-регуляторы температуры «Овен», насосы 315, весы электронные, иономер лабораторный Лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др	приспособлено

Лаборатория физической органической химии: № 458	Лабораторная мебель: столы химические, мойки и др	
--	---	--

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

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. 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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

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

Учебно-наглядные пособия:

Периодическая таблица Д.И. Менделеева

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Теория химико-технологических процессов

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 5 / 180. Контактная работа 32,3 час, из них: лекционные 18, лабораторные 14, консультации - 0,3. Самостоятельная работа студента 135 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.01. – Теория химико-технологических процессов относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Физическая химия, Аналитическая химия, Общая и неорганическая химия, Механизмы и кинетика органических реакций и является основой для последующих дисциплин: Химия и технология органических веществ, Химия и технология косметических средств.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является овладение методами практической реализации химических процессов, основанными на использовании количественных закономерностей протекания химических реакций и использование полученных данных для оптимальной промышленной реализации химических процессов органического синтеза.

Задачи преподавания дисциплины:

- углубление и расширение теоретической подготовки студентов, необходимой для последующего изучения специальных дисциплин;
- изучение приемов оптимальной организации химического процесса на основе знаний его технологических аспектов и особенностей экономической ситуации.

4. Содержание дисциплины

Стехиометрия и материальный баланс реакции. Исследование кинетики химических реакций. Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний. Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции. Гомогенно-каталитические реакции. Гетерогенно-каталитические реакции.

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 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 (ОПК-3)

-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 (ПК-16)

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений (ОПК-3)
- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ПК-16)

Уметь:

- писать механизмы химических процессов (ОПК-3)
- уметь работать с компьютером как средством управления информацией (ПК-16);
- составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-16)

Владеть:

- информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);
- аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ (ПК-16)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины **Теория химико-технологических процессов** вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

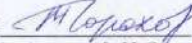
Предыдущее – «Министерство образования и науки Российской Федерации»

Действующее – «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»

(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).

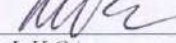
2. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:

Операционная система MSWindows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке MicrosoftImaginePremium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы  М.Н. Горохова
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ _____

«26» сентября 2018г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____  К.С. Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета _____  к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

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



Директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Учебная научно-исследовательская работа»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы

Химическая технология органических веществ

Форма обучения

заочная

Новомосковск – 2017г.

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. Самостоятельная работа студента
 - 7.5. Методические рекомендации для преподавателей
 - 7.6. Методические указания для студентов
 - 7.7. 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

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 № 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 11.08.2016 г. № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 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 образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с научно-исследовательской работой в лабораториях органической и промышленной органической химии.

Задачами изучения дисциплины являются:

- закрепление знаний студентов, полученных ими при изучении теоретических основ дисциплин «Химия и технология органических веществ», «Органическая химия», «Теория химико-технологических процессов»;

- приобретение практических навыков в экспериментальном исследовании химических процессов

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.11.04 «Учебная научно-исследовательская работа» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Модуль дисциплин профиля Химическая технология органических веществ учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Общая химическая технология, Коллоидная химия, Химические ректоры, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ, Химия и технология ПАВ, Синтез мономеров.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-16	способность 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>Знать:</i> - химические свойства основных классов органических веществ и методы их синтеза <i>Уметь:</i> - планировать и проводить химические эксперименты <i>Владеть:</i> - методами проведения кинетического исследования и построения кинетических моделей органических реакций по экспериментальным данным

1	Поиск новых синтетических и природных биологически активных соединений	6	20	-	26	УО,КР	ПК-16 ПК-17 ПК-18,ПК-19,ПК-20
2.	Физико-химические основы применения непредельных ПАВ в технологических процессах	6	20		26	УО,КР	ПК-16 ПК-17 ПК-18,ПК-19,ПК-20
3.	Отработка методик новых лабораторных работ	6	20	-	26	УО,КР	ПК-16 ПК-17 ПК-18,ПК-19,ПК-20
4.	Литературный поиск по теме исследования	6	20	-	26	УО,КР	ПК-16 ПК-17 ПК-18,ПК-19,ПК-20
5.	Контактная работа (промежуточная аттестация - зачет)	-	-	4	4		ПК-16,ПК-17, ПК-18,ПК-19,ПК-20
	Всего	24	80	4	108		

СРС* - самостоятельная работа студента;

УО – устный опрос, КР – выполнение контрольной работы.

5.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Поиск новых синтетических и природных биологически активных соединений	Определяется тематикой конкретного исследования
2.	Физико-химические основы применения непредельных ПАВ в технологических процессах	Определяется тематикой конкретного исследования
3.	Отработка методик новых лабораторных работ	Определяется тематикой конкретного исследования
4.	Литературный поиск по теме исследования	Определяется тематикой конкретного исследования

5.4 Лекции

Не предусмотрены

5.5 Практические занятия (семинары)

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 анализе результатов лабораторных работ.

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);
- 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 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 свойства наноматериала.

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.

Критерии для оценивания лабораторных работ

«Зачтено» выставляется в случае, если студент имеет правильно выполненную и рассчитанную лабораторную работу, отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, умеет оценить погрешности эксперимента, умеет оценить возможности появления ошибки.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную и частично рассчитанную лабораторную работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, не умеет оценить погрешности эксперимента, не умеет оценить возможности появления ошибки.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом и сдал контрольную работу с оценкой «зачтено». 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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения,	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - химические свойства основных классов органических веществ и методы их синтеза; - технологию и общие принципы осуществления наиболее распространенных химических процессов органического синтеза; - свойства применяемых в исследованиях соединений и способы выделения основных и побочных продуктов органической реакции; - принципы работы применяемых в исследованиях приборов; - основную научно-техническую литературу в области химии и химической технологии
	Формирование	Сформированность	Уметь:

<p>применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);</p> <p>- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);</p> <p>- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);</p> <p>- готовность 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 (ПК-19);</p> <p>- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)</p>	<p>умений</p>	<p>умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>- планировать и проводить химические эксперименты;</p> <p>- проводить необходимые анализы органических соединений;</p> <p>- оценивать характер влияния применяемых соединений на исследуемые процессы;</p> <p>- собирать необходимые лабораторные установки;</p> <p>- осуществлять поиск информации по теме исследования</p>
	<p>Формирование навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p>	<p>Владеть:</p> <p>- методами проведения кинетического исследования и построения кинетических моделей органических реакций по экспериментальным данным;</p> <p>- методами установления структуры органических соединений физико-химическими методами и их количественного анализа;</p> <p>- методами анализа селективности процесса и удельной производительности реакционного узла в зависимости от его типа и значений параметров процесса;</p> <p>- приемами работы на применяемых в исследованиях приборах и установках;</p> <p>- компьютерными базами данных в области химии</p>

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способность 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,	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение индивидуального задания	В полном объеме, с высоким качеством, сдана в срок, защищена	В полном объеме, но после срока, защищена с оценкой	Не выполнена в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

<p>теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17); - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18); - готовность 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 (ПК-19); - готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20) 	<p>Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (беседа с руководителем по результатам поиска информации по теме исследования.)</p>	<p>Отлично, хорошо</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Не выполнены в полном объеме</p>
---	--	------------------------	--------------------------	-------------------------------------

Для оценивания результатов обучения текущий контроль организуется в формах:

- проверки выполнения контрольной работы;
- защиты контрольной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременное и полное выполнение и защита контрольных работ.

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

Критерии для оценивания защиты контрольной работы

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

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

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

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета.

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ. Билеты включают два теоретических вопроса и задачу. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4
<p>- способность 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-16);</p> <p>- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);</p> <p>- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);</p> <p>- готовность 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 (ПК-19);</p> <p>- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)</p>	<p>Обучающийся должен:</p> <p>1) Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химические свойства основных классов органических веществ и методы их синтеза; - технологию и общие принципы осуществления наиболее распространенных химических процессов органического синтеза; - свойства применяемых в исследованиях соединений и способы выделения основных и побочных продуктов органической реакции; - принципы работы применяемых в исследованиях приборов; - основную научно-техническую литературу в области химии и химической технологии <p>2) Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и проводить химические эксперименты; - проводить необходимые анализы органических соединений; - оценивать характер влияния применяемых соединений на исследуемые процессы; - собирать необходимые лабораторные установки; - осуществлять поиск информации по теме исследования <p>3) Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения кинетического исследования и построения кинетических моделей органических реакций по экспериментальным данным; - методами установления структуры органических соединений физико-химическими методами и их количественного анализа; - методами анализа селективности процесса и удельной производительности реакционного узла в зависимости от его типа и значений параметров процесса; - приемами работы на применяемых в исследованиях приборах и установках; - компьютерными базами данных в области химии 	<p>Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Полное или частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

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 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы (см. п. 7.6).

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачёта по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Примеры вопросов для текущего и итогового контроля приведены ниже:

1. Понятие «поверхностно-активное вещество». Классификация ПАВ (анионоактивные, катионоактивные, амфолитные, неионогенные).
2. Основные ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солюбилизаторов.
3. Технология получения ПАВ: параметры процесса, требования к исходному сырью.
4. Классификация методов получения ВМС.
5. Классификация ВМС.
6. Нанодисперсные системы, их получение и методы исследования.
7. Стирол, свойства, применения, методы получения.
8. Неионогенные ПАВ на основе этиленоксида: получение, свойства, применение в моющих композициях.
9. Неионогенные ПАВ на основе этиленоксида: получение, свойства, применение в качестве эмульгаторов., стабилизаторов .
10. Обоснуйте выбор условий реакции диазотирования и восстановления диазосоединения
11. Укажите тип реакции нитрования
12. Обоснуйте необходимость защиты аминогруппы
13. Биологически активные соединения и их значение.
14. Что такое биологическая активность?
15. Способы определения биологической активности.
- 16.Способы выделения биологически активных веществ из природных материалов.
17. Винилацетат, свойства, применение, методы получения.

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. 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.

7.3. 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).

7.4. 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 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.

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 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 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 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 «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 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.

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.

7.5. Методические указания для студентов

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Основы нанохимии. 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;

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 «допуском», «выполнением» 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.

7.7. 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).

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
1. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Романенко В.Н., Орлов А.Г., Никитина Г.В. Книга для начинающего исследователя-химика. - Л.: Химия, 1987. - 279 с.	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Одабашян Г.В., Швец В.Ф. Лабораторный практикум по химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1992. – 240 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Аверьянов В.А., Сомов Г.В., Марков Б.А. Лабораторный практикум по технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – Новомосковск, 1985. – 172 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
3. Студенческие текстовые документы: общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И., Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск, 2015. - 81 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
4. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения.- М.: Высшая школа,1981.- 656 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
5. Бухштаб З.И., Мельник А.П., Ковалев В.М. Технология синтетических моющих средств: Учебное пособие для	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. 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. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
5. www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php
6. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
7. www.chem.isu.ru/leos/bases.html
8. www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html

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.

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
Лаборатория УНИРС: № 369 г.Новомосковск, ул.Дружбы 8б, корпус №5	Шкаф вытяжной, сушилка вакуумная, печь СНОЛ, рН-метр 121, фотокалориметр КФК. Лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др	Приспособлено*
Межкафедральная лаборатория физико-химических методов анализа: № 367 г.Новомосковск, ул.Дружбы 8б, корпус 5	газо-жидкостной хроматограф «Кристалл-Люкс 4000 М», ИК-Фурье спектрометр «ФСМ-1201», прибор рентгенофлуоресцентного анализа «Spectrtoscan MAKS-G», кондуктометр «Эксперт-002», рН-метр «Эксперт-001, электронные весы (WAS 220/C/2, Hando 6R-300).	Приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов 390 и учебный класс 386 (корпус 5), г.Новомосковск, ул. Дружбы,8б	4 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	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 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

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. 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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Учебная научно-исследовательская работа

1. Общая трудоемкость: (з.е./час) 3/108. **Дневное отделение:** Контактная работа 32 час., из них: лабораторные занятия 32. Самостоятельная работа студента 76 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Заочное отделение: Контактная работа- 28 час., из них: лабораторные занятия 24ч., контроль – 4ч.. Самостоятельная работа студента 80 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11.04 – Научно-исследовательская работа относится к вариативной части блока Б1 дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ». Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах: общая и неорганическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, органическая химия, теория химико-технологических процессов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с научно-исследовательской работой в лабораториях органической и промышленной органической химии.

Задачами изучения дисциплины являются:

- закрепление знаний студентов, полученных ими при изучении теоретических основ дисциплин «Химия и технология органических веществ», «Органическая химия», «Теория химико-технологических процессов»;

- приобретение практических навыков в экспериментальном исследовании химических процессов

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Синтез нанодисперсных систем на основе винилацетата

Модуль 2. Синтез модифицированных нанодисперсных систем на основе стирола

Модуль 3. Исследование свойств нанодисперсных систем на основе винилацетата

Модуль 4. Исследование свойств модифицированных нанодисперсных систем на основе стирола

Модуль 5. Литературный поиск по теме исследования

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:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-16	способность 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>Знать:</i> - химические свойства основных классов органических веществ и методы их синтеза <i>Уметь:</i> - планировать и проводить химические эксперименты <i>Владеть:</i> - методами проведения кинетического исследования и построения кинетических моделей органических реакций по экспериментальным данным
ПК-17	готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	<i>Знать:</i> - технологию и общие принципы осуществления наиболее распространенных химических процессов органического синтеза <i>Уметь:</i> - проводить необходимые анализы органических соединений <i>Владеть:</i> - методами установления структуры органических соединений физико-химическими методами и их количественного анализа
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - свойства применяемых в исследованиях соединений и способы выделения основных и побочных продуктов органической реакции <i>Уметь:</i> - оценивать характер влияния применяемых соединений на исследуемые процессы <i>Владеть:</i>

		- методами анализа селективности процесса и удельной производительности реакционного узла в зависимости от его типа и значений параметров процесса
ПК-19	готовность 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	<i>Знать:</i> - принципы работы применяемых в исследованиях приборов <i>Уметь:</i> - собирать необходимые лабораторные установки <i>Владеть:</i> - приемами работы на применяемых в исследованиях приборах и установках
ПК-20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<i>Знать:</i> - основную научно-техническую литературу в области химии и химической технологии <i>Уметь:</i> - осуществлять поиск информации по теме исследования <i>Владеть:</i> - компьютерными базами данных в области химии

Приложение 2

Перечень индивидуальных заданий

Индивидуальное задание в виде научного исследования выполняется в соответствии с тематикой научных работ кафедры.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ «Учебная научно-исследовательская работа»
на 2018/2019 учебный год**

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки: «Химическая технология органических веществ»

Форма обучения: заочная

В рабочую учебную программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено название министерства

Предыдущее – «Министерство образования и науки РФ»

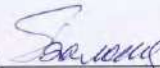
Действующее - Министерство науки и высшего образования РФ

(Основание :Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018г.)

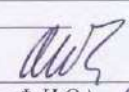
2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»


Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г

Составитель (разработчик) рабочей программы  Р.В.Балашова
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ «26» сентября 2018г., протокол № 2 _____

Зав. кафедрой, д.х.н., проф.  К.С.Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Руководитель ООП, д.х.н., проф.  К.С.Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

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

И.о. директора НИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.08 Физика

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск
Год приема 2017

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	5
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	7
5.4. Тематический план лабораторных работ	9
5.5. Контрольные работы	10
5.6. Курсовые работы.....	11
5.7. Внеаудиторная СРС	11
6. Оценочные материалы	11
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	11
Промежуточная аттестация обучающихся	12
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	12
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	13
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	13
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	14
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	14
7. Методические указания по освоению дисциплины	18
7.1. Образовательные технологии	18
7.2. Лекции	19
7.3. Занятия семинарского типа	19
7.4. Лабораторные работы	19
7.5. Самостоятельная работа студента	19
7.6. Реферат	19
7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....	19
7.8. Методические указания для студентов	21
7.9. 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	25

Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2 Оценочные материалы для текущего контроля

Приложение 3 Перечень индивидуальных заданий

Приложение 4 Оценочные материалы для 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 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», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2016 г. N 1005;

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 по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО (ФГОС-3+), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2016 г. N 1005.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является:

- освоение основных физических явлений; понятий, законов и теорий, а также методов физического исследования;
- понимание принципов работы приборов; ознакомление с современной научной аппаратурой,
- формирование навыков проведения физического эксперимента.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний и умения научно анализировать проблемы, процессы и явления в области физики,
- умение использовать на практике базовые знания и методы физических исследований,
- самостоятельное приобретение научно-технических знаний.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «ФИЗИКА» реализуется в рамках базовой части Б1.Б.08. Является обязательной для освоения в 1,2,3 семестрах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин. Курса физики в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Элементы высшей математики: функция и ее производная; производные элементарных функций; первообразная; первообразные элементарных функций; определенный интеграл; функции нескольких переменных; элементы векторной алгебры. Эти знания студенты приобретают в школе, а также при изучении предшествующих дисциплин курса «Математика».

Курс физики является одновременно основой и связующим звеном для большей части специальных предметов. Кроме того различные разделы физики необходимо для последующего успешного освоения дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Общая химическая технология», «Материаловедение и защита от коррозии», «Физическая химия», «Электротехника и промышленная электроника».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- **способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)**

Этап освоения: базовый. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные физические явления и законы классической и современной физики

Уметь: ориентироваться в научно-технической информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется

Владеть: навыками решения задач физики

- **готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)**

Этап освоения: базовый. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные физические законы, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий, применение законов в важнейших практических приложениях

Уметь: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий

Владеть: навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач

- **готовность 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 (ПК-19)**

Этап освоения: базовый. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: постановку задач физики и методы их решения, методы физического исследования

Уметь: применять знания при исследовании физических явлений, использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем

Владеть: навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 504 ак. час. или 14 зачетных единиц (з.е.) | 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Семестры			
	Всего часов	1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего час),	46,9	16,3	16,3	14,3
в том числе:				
Лекции	86	6	6	6
Лабораторные работы	52	10	10	8
Контактная работа – промежуточная аттестация (экзамен)	0,9	0,3	0,3	0,3
Самостоятельная работа обучающегося (СР) (всего), час	423	151	151	121
в том числе:				
Проработка лекционного материала		12	12	12
Подготовка к лабораторным занятиям		12	12	12
Выполнение контрольной работы		123	123	97
Подготовка к контрольным пунктам		4	4	
Контроль - промежуточная аттестация (зачет/экзамен) , час	34,1	12,7	12,7	8,7
Общая трудоемкость, час	504	180	180	144
Общая трудоемкость, з.е.	14	5	5	4

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

5.2.1 Первый семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. зан. Час.	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
	Установочная лекция	1			1		
1-3	Кинематика. Динамика. Твердое тело в механике	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
4-5	Работа и энергия. Законы сохранения	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
6	Механические колебания. Волны	1	2	2	5	уо, т кр	ОПК– 1,2 ПК-19
7	Основные понятия статист. физики и термодинамики. МКТ	1	2	2	5	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
8	Первое начало термодинамики Изопроцессы. 2-е начало термод.	1	2	2	5	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
	<i>Выполнение контрольных работ</i>			123	123	кр	
	<i>Подготовка к зачету и экзамену</i>			16	16		
	<i>Контроль и контакт. работа на экзамене</i>				13	уо	
	Всего	6	10	151	180		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.2.2 Второй семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. зан. Час.	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
9	Электростатика	2	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
10-11	Электрическое поле в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
12	Постоянный ток	1	2	2	5	уо, т кр	ОПК– 1,2 ПК-19
13	Магнитное поле	1	2	2	5	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
14-15	Явление электромагнитной индукции. Электромагнитное поле.	1	2	2	5	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
	<i>Выполнение контрольных работ</i>			123	123	кр	
	<i>Подготовка к зачету и экзамену</i>			16	16		
	<i>Контроль и контакт. работа на экзамене</i>				13	уо	
	Всего	6	10	151	180		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

52.3 Третий семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. зан. Час.	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
16-18	Интерференция, дифракция, поляризация света	2	2	3	7	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
19	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
20-21	Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантование. Частица в яме. Квантовый осциллятор	1			1		ОПК– 1,2 ПК-19
22	Физика атома.	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
24	Элементы зонной теории твердого тела. Статистика металлов и полупроводников. Физическая картина мира.	1	2	3	6	уо, т	ОПК– 1,2 ПК-19
	<i>Выполнение контрольных работ</i>			97	97	кр	
	<i>Подготовка к зачету и экзамену</i>			12	12		
	<i>Контроль и контакт. работа на экзамене</i>				9	уо	
	Всего	6	8	121	144		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

5.3.1. Первый семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Кинематика.	Радиус-вектор, перемещение, траектория, путь. Вектор скорости, модуль вектора скорости. Уравнение пути. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Вращательное движение. Угловая скорость, угловое ускорение. Период, частота. Связь между линейными и угловыми характеристиками.
2.	Динамика.	1,2,3 Законы Ньютона. Второй закон Ньютона для системы материальных точек. Центр масс, импульс системы. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Момент импульса, момент инерции материальной точки относительно оси. Закон динамики вращательного движения материальной точки относительно неподвижной оси.
3.	Твердое тело в механике.	Второй закон Ньютона для твердых тел. Момент импульса, момент инерции тела относительно неподвижной оси. Уравнение моментов. Закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.
4.	Работа и энергия.	Работа. Работа при вращательном движении. Мощность. Работа и кинетическая энергия. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Работа неконсервативных сил и механическая энергия.
5.	Законы сохранения в механике	Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии.
6.	Механические колебания. Волны.	Колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Кинематическое уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, фаза, час-

		тота, период колебаний. Маятники. Волны. Волновое уравнение
7.	Основные понятия статистической физики и термодинамики. МКТ	Основные представления молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Равновесные и неравновесные процессы. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
8.	Первое начало термодинамики. Изопрцессы.	Внутренняя энергия. Работа при изменении объема. Теплопередача. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты (уравнение Пуассона) идеального газа. Работа и количество теплоты при изопрцессах.

5.3.2. Второй семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
9	Электростатика	Электрический заряд. Закон кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электрического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей. Работа при перемещении одного точечного заряда относительно другого. Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциал электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия системы точечных зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
10	Электрическое поле в диэлектрике	Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике
11	Проводники в электростатическом поле	Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов на проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.
12	Постоянный ток	Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Напряжение и разность потенциалов. Закон Ома для участка цепи (однородного и неоднородного). Закон Ома для замкнутой цепи. Сопротивление проводников, Соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
13.	Магнитное поле	Магнитное поле. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара- Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного проводник и в центре кругового проводника с током. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле тороида и соленоида. Сила Ампера, Лоренца. Движение зарядов в магнитном поле. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.
14.	Явление электромагнитной индукции	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Потокосцепление. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
15.	Электромагнитное поле	Физика электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений

5.3.3. Третий семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
-----------	---------------------------------	--------------------

16	Интерференция света	Электромагнитная природа света. Интерференция плоских волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Условия максимумов и минимумов интенсивности при интерференции. Способы наблюдения интерференции света.. Наложение максимумов и минимумов при интерференции от двух источников света. Интерференция в тонких пленках.
17	Дифракция света	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на щели. Дифракционная решетка.
18	Поляризация света	Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляриметр.
19	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона	Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
20	Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантование.	Корпускулярно-волновой дуализм света. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл, стандартные условия, условие нормировки. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовании. Квантование энергии.
21	Частица в яме, квантовый осциллятор	Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Фононы.
22.	Физика атомов и молекул.	Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Собственный механический и магнитный моменты электрона в атоме Квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Спектр излучения атома водорода. Состояние микрочастицы в квантовой механике. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.М. Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек.
23.	Элементы зонной теории твердого тела.	Движение электронов в периодическом поле кристалла. Образование энергетических зон. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках.
24.	Статистика металлов и полупроводников. Современная физическая картина мира.	Принцип тождественности одинаковых микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Число квантовых состояний. Энергия Ферми. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий Современные космологические представления. Физическая картина мира.

5.4. Тематический план лабораторных работ

5.4.1 Первый семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2,3	Вводное занятие. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
2.	2,3	Определение момента инерции. Проверка основного закона динамики вращательного движения	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
3	4,5,6	Проверка закона сохранения момента импульса <i>или</i> Определение ускорения свободного падения методом обращения	4	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
4	7,8	Определение отношения теплоемкостей газов по методу Клемана и Дезорма	4	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
5	7	Определение универсальной газовой постоянной методом откачки <i>или</i> модельная лаб раб. Распределение Мак-	4	допуск зачет	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19

		свелла			
--	--	--------	--	--	--

5.4.2 Второй семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	9	Вводное занятие. Исследование электростатического поля (включая модельную лаб. раб)	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
2.	10,11	Определение электроёмкости конденсатора	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
3	12	Определение электрического сопротивления проводников. Определение ЭДС источника тока методом компенсации	4	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
4	13	Исследование магнитного поля соленоида <i>или</i> Измерение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	4	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
5	13	Определение удельного заряда электрона.	4	допуск зачет	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19

5.4.3 Третий семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	16-17	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона (включая модельную лаб. раб.) <i>или</i> Определение длины световой волны с помощью би-призмы Френеля (включая модельную лаб. раб.) <i>или</i> определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
2.	19	Изучение явления внешнего фотоэффекта; <i>или</i> Определение постоянной Стефана - Больцмана	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
3	20-22	Определение постоянной Ридберга; <i>или</i> Определение первого потенциала возбуждения <i>или</i> Проверка соотношения неопределенности - дифракция электронов на щели (<i>модельная лаб. раб</i>)	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19
4	23-24	Определение работы выхода электрона из металла; <i>или</i> Изучение эффекта Холла	5	допуск	ОПК– 1 ОПК– 2 ПК-19

5.5. Контрольные работы

5.5.1. Контрольные работы первого семестра

Студенты в первом семестре должны выполнить две контрольные работы №1,2. Контрольные работы выполняются по методическим указания «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы)», под редакцией А. Г. Чертова, М. Высшая Школа, 1987г ([литература 0-2](#)).

В каждой контрольной работе 6 задач. Номера задач из указанного пособия студенты выбирают по таблицам вариантов вывешенного на доске информации дисциплины «Физика», а также приведенного на сайте кафедры ЕМД, дисциплина «Физика» (литература О-2). Таблицы вариантов контрольных работ приведены в Приложении 3.

Контрольные работы должны быть сданы на рецензию до начала сессии в соответствии с графиком сдачи контрольных работ.

СРС по контрольным работам 123 часов

5.5.2. Контрольные работы второго семестра

Студенты во втором семестре должны выполнить две контрольные работы №3,4.

Контрольные работы выполняются по методическим указания «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы)», под редакцией А. Г. Чертова, М. Высшая Школа, 1987г, ([литература 0-2](#)).

В каждой контрольной работе 6 задач. Номера задач из указанного пособия студенты выбирают по таблицам вариантов вывешенного на доске информации дисциплины «Физика», а также приведенного на сайте кафедры ЕМД, дисциплина «Физика» (литература 0-2). Таблицы вариантов контрольных работ приведены в Приложении 3. Контрольные работы должны быть сданы на рецензию до начала сессии в соответствии с графиком сдачи контрольных работ.

СРС по контрольным работам 123 часов

5.5.3. Контрольные работы третьего семестра

Студенты в третьем семестре должны выполнить две контрольные работы №5,6.

Контрольные работы выполняются по методическим указания «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы)», под редакцией А. Г. Чертова, М. Высшая Школа, 1987г, ([литература 0-2](#)).

В каждой контрольной работе 6 задач. Номера задач из указанного пособия студенты выбирают по таблицам вариантов вывешенного на доске информации дисциплины «Физика», а также приведенного на сайте кафедры ЕМД, дисциплина «Физика» ([литература 0-2](#)). Таблицы вариантов контрольных работ приведены в Приложении 3.

Контрольные работы должны быть сданы на рецензию до начала сессии в соответствии с графиком сдачи контрольных работ.

СРС по контрольным работам 97 часов

5.6. Курсовые работы программой не предусмотрены

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС студентов включает следующие виды работ:

- проработку лекционного материала, а также изучение рекомендованной литературы перед решением контрольных работ и подготовкой к лабораторным занятиям;
- решение задач контрольных работ и выполнение работы над ошибками в контрольных работах;
- подготовку к лабораторным занятиям: изучение теории по теме лабораторной работы, устройства лабораторной установки или стенда, порядка выполнения работы, оформление отчета по выполненной лабораторной работы ;
- самостоятельное изучение разделов, тем и отдельных вопросов рабочей программы дисциплины;
- подготовку к зачетам или экзаменам по дисциплине.

Перечень вопросов к СРС см. литература 02- 06 и Приложение 4.

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);
- проверки контрольных работ (вывод формул, их преобразование);
- компьютерного тестирования.

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

- ответы на контрольные вопросы к допускам к лабораторным работам. Ответы, как правило, выполняются по тестам на компьютере;
- ответы на контрольные вопросы к защитам лабораторных работ (3-4 в семестр). Ответы, как правило, выполняются по тестам на компьютере;
- проверка понимания студентами принципа и физической сути работы лабораторной установки,
- проверка контрольных работ и работы над ошибками в контрольных работах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам, оформление контрольных работ. 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 в 1,2 семестрах и экзамена в 1,2,3 семестрах.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил тесты с оценкой не ниже чем «удовлетворительно» и имеет зачетные контрольные работы, предусмотренные в данном зачетном периоде.

Контроль результатов обучения по дисциплине в **виде экзамена** проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- два теоретических вопроса и одну задачу

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК - 1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные физические явления и законы классической и современной физики
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками решения задач физики
готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные физические законы, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий, применение законов в важнейших практических приложениях

временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач
	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: постановку задач и методы их решения, методы физического исследования
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: применять знания при исследовании физических явлений, использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов
готовность 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 (ПК-19)			

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 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

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

способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	выполнение лабораторных работ	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
готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	выполнение лабораторных работ	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
готовность 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 (ПК-19)	выполнение лабораторных работ	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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка	оценка	оценка	оценка

		«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных 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>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>
<p>способность и готовность использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК -1)</p>	<p>Знать: основные физические явления и законы классической и современной физики.</p> <p>Уметь: ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется</p> <p>Владеть: навыками решения задач физики</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>
<p>готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания</p>	<p>Знать: основные физические законы, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий, применение законов в важнейших практических приложениях.</p> <p>Уметь: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>

окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	физических взаимодействий. Владеть: навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.	<i>расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>предложенных практических заданий</i>	
готовность 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 компетенции конкретного направления (ПК-19)	Знать: постановку задач и методы их решения, методы физического исследования. Уметь: применять знания при исследовании физических явлений, использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. Владеть: навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов	<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, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты приведены в приложении 2

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту

Пример вопроса теста (Т) для текущего контроля:

Сила Лоренца $F =$

$$= IBd \sin \alpha, \quad \vec{a} \hat{=} \alpha \left(\vec{d} \hat{=} \vec{F} \right)$$

$$= IBd \sin \alpha, \quad \vec{a} \hat{=} \alpha \left(\vec{B} \hat{=} d \vec{\ell} \right)$$

$$+ = QBV \sin \alpha, \quad \vec{a} \hat{=} \alpha \left(\vec{B} \hat{=} \vec{V} \right)$$

$$= QBV \sin \alpha, \quad \vec{a} \hat{=} \alpha \left(\vec{B} \hat{=} \vec{F} \right)$$

$$= QBV \sin \alpha, \quad \vec{a} \hat{=} \alpha \left(\vec{F} \hat{=} \vec{V} \right)$$

$$= IBd \sin \alpha, \quad \vec{a} \hat{=} \alpha \left(\vec{B} \hat{=} \vec{F} \right)$$

Тестирование проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRav». В базе к каждой лабораторной работе (раздел 5.4) 16-20 вопросов и заданий к допускам и 20-35 к защитах лабораторных работ, подобных показанным в тесте Т. 60-80% из этих вопросов методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования. 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.

Примеры билетов к экзамену

1-й семестр

«Утверждаю»
Руководитель
образовательной
программы

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров
18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
Направленность
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Кафедра ЕиМД

Билет № 1

1. Поле сил. Консервативные силы. Потенциальная энергия и работа консервативной силы. Потенциальная энергия в поле сил притяжения, потенциальная энергия упругой деформации
2. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера
3. Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $B = 1,0 \text{ рад/с}$, $C = 1,0 \text{ рад/с}^2$, $D = 1,0 \text{ рад/с}^3$. Известно, что к концу второй секунды движения для точек, лежащих на ободе колеса, нормальное ускорение $3,46 \cdot 10^2 \text{ м/с}^2$. Найти угловую скорость в конце второй секунды, радиус колеса, тангенциальное ускорение в конце второй секунды

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

2-й семестр

«Утверждаю»
Руководитель
образовательной
программы

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров
18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
Направленность
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Кафедра ЕиМД

Билет № 1

1. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии
3. Электрическое поле создано точечными зарядами $0,16 \text{ мкКл}$ и -180 нКл , находящимися на расстоянии $r = 5,0 \text{ см}$ друг от друга в среде с диэлектрической проницаемостью $2,0$. Определить напряженность и потенциал электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $4,0 \text{ см}$ от первого заряда $3,0 \text{ см}$ от второго; силу, которая будет действовать на помещенный в эту точку заряд $0,10 \text{ нКл}$.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

3-й семестр

*«Утверждаю»
Руководитель
образовательной
программы*

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

**Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров
18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
Направленность
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
Кафедра ЕиМД**

Билет № 1

1. Характеристики состояния электрона в атоме (набор четырех квантовых чисел). Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
2. Число свободных электронов и уровень Ферми в металле. Средняя энергия свободных электронов в металле.
3. Абсолютно черное тело находится при температуре 2900К. При остывании тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности излучательности, изменилась на 9мкм. До какой температуры охладилось тело?

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

Список вопросов к экзаменам приведен в приложении 4.

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 в НИ РХТУ.

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 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 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

Рабочей программой не предусмотрены

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 или компьютерных 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 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.

7.6. Реферат

Рабочей программой не предусмотрены

7.7. 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 физических 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 6-9 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.
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;
- 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 указанного 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 зачтенной, 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.
- 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.

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-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Темы 1-го семестра – литература О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2

Темы 2-го семестра – литература О-1, О-2, О-4, Д-3

Темы 3-го семестра – литература О-1, О-2, О-5, О-6, Д-4

Вопросы для самопроверки по всем темам курса к лабораторным работам приведены в литературе О-3...О-6

По самостоятельному выполнению контрольных работ

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольных работ.

Приступайте к решению задач только после изучения теоретического материала по теме контрольной работы, используя литературу О-1, О-2, Д1-Д4.

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 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.

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.

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 6-8 (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;

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 специально подготовленный для данной лабораторной работы шаблон. 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 выводами. В выводах студент должен уметь отразить следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием 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.

«Защита» группы работ (2-3) схожих по тематике проводится после приема этих работ и заключается в тестировании теоретической части этих работ.

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, 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.

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
О-1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Высшая школа, 1989г., 608с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

О-2. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы), под редакцией А.Г. Чертова, - М. Высшая Школа, 1987г., 208с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13157/mod_resource/content/1/к.п.1%2C2.pdf	Да
О-3. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 1. Механика. молекулярная физика / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015, 88с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13995/mod_resource/content/1/МЕХАНИКА%20вся%20Лаб.Практикум.pdf	Да
О-4. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 2. Электромагнетизм/ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017, 80с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28730/mod_resource/content/1/ПРАКТИКУМ%20%20ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ%20.pdf	Да
О-5.Резвов Ю.Г. Подольский В.А., Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Руководство к лабораторным работам по оптике .Ч3. / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015, 85 с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28734/mod_resource/content/1/Лаб_практ_Оптика.pdf	Да
О-6. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 4, Физика твердого тела/ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017,84с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28731/mod_resource/content/1/ПРАКТИКУМ%20ФТТ.pdf	Да
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Д-1. Подольский В.А., Сивкова О.Д., Коняхин В.П. Механика. Колебания. Волны. Конспект лекций по физике для бакалавров, Изд. 2-е, исправленное / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017, 88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23815/mod_resource/content/1/ЛЕКЦИИ%20МЕХАНИКА%202017.pdf	Да
Д-2.Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Молекулярная физика. Конспект лекций для бакалавров / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015,52с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/26595/mod_resource/content/1/Молекулярная%20физика2015.pdf	Да
Д-3.Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Электрическое поле. Постоянный электрический ток. Конспект лекций по физике для бакалавров. ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015, 60с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/26346/mod_resource/content/2/ЭЛЕКТРОСТАТИКА%20И%20ПОСТОЯННЫЙ%20ТОК%202018.pdf	Да
Д-4.Сивкова О.Д. ,Подольский В.А.,Резвов Ю.Г. Конспект лекций. Квантовая физика. - / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2011,88 с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12294/mod_resource/content/0/Квантовая%20физика.pdf	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
2. Сайт НИ РХТУ, дисциплина «ФИЗИКА» <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22>
3. Физика в анимациях - <https://www.softportal.com/software-2815-fizika-v-animatsiyah.html>
4. Некоторые лекционные демонстрации -. <http://edu.uray.ru/post/248>

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	число посадочных мест в аудиториях	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 302(корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная техника для просмотра видеоматериалов (постоянное хранение препараторская 304), экран.	200	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. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	30	приспособлено
Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика 310 (корпус 4). 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.	30	приспособлено
Учебная лаборатория «Электричество и электромагнетизм» 310 (корпус 4). Предназначена для поведения 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.	30	приспособлено
Учебная лаборатория «Оптика» 311 (корпус 4). Предназначена для поведения 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.	30	приспособлено
Учебная лаборатория «Физика твердого тела» 307 (корпус 4). 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 3-го семестр, 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.	30	приспособлено
Компьютерный зал 301 (корпус 4). Предназначен для проведения компьютерного тестирования студентов	Включает 18 компьютеров. Операционная систем Windows XP, программа тестирования «SunRay».	24	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	-	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Toshiba 1,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Мбайт, жестким диском 500 Мбайт.
Проектор для ноутбука.

Программное обеспечение

MS Windows XP. [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>

MS Office 365. <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>

Программа компьютерного тестирования. SanRav.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебные-методические разработки и лабораторные практикумы по дисциплине на сайте НИ РХТУ дисциплина «Физика» <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22>; примеры оформления протоколов – на стендах в учебных лабораториях.

Учебно-наглядные пособия:

Лекционные демонстрации;

комплект плакатов к различным разделам лекционного курса;

кодотранспоранты

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
ФИЗИКА
Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
Форма обучения
Заочная

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 14 / 504. Контактная работа 46 час, из них лекции 18, лабораторные 28. Самостоятельная работа студента 423 час., включая контрольные работы 343 час. Формы промежуточного контроля: 1,2 семестр – зачет, экзамен; 3 семестр – экзамен

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «ФИЗИКА» реализуется в рамках базовой части Б1.Б.08. Является обязательной для освоения в 1,2,3 семестрах. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках курсов физики и математики средней школы. Дисциплина «ФИЗИКА» является одновременно основой и связующим звеном для большей части специальных предметов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является: освоение основных физических явлений; понятий, законов и теорий, а также методов физического исследования; понимание принципов работы приборов; ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента. Задачами изучения дисциплины является: - приобретение знаний и умения научно анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, умение использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, самостоятельное приобретение научно-технических знаний.

4. Содержание дисциплины. Изучаются разделы: 1 Кинематика. 2 Динамика. 3 Твердое тело в механике. 4 Работа и энергия. 5 Законы сохранения. 6 Механические колебания. Волны. 7 Основные понятия статистической физики и термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория. 8 Первое начало термодинамики. Изопроцессы. 9 Электростатика. 10 Электрическое поле в диэлектрике. 11 Проводники в электрическом поле. 12 Постоянный ток. 13 Магнитное поле. 14 Явление электромагнитной индукции. 15 Электромагнитное поле. 16 Интерференция света. 17 Дифракция света. 18 Поляризация. 19 Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. 20 Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантование. 21 Частица в яме, квантовый осциллятор. 22 Физика атомов и молекул. 23 Элементы зонной теории твердого тела. 24 Статистика металлов и полупроводников. Современная физическая картина мира.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть:

-способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (**ОПК-1**). **Знать:** основные физические явления и законы классической и современной физики. **Уметь:** ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется. **Владеть:** навыками решения задач физики.

- готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (**ОПК-2**). **Знать:** основные физические законы, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий, применение законов в важнейших практических приложениях. **Уметь:** объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий. **Владеть:** навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.

-готовность 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 (ПК-19). **Знать:** постановку задач и методы их решения, методы физического исследования. **Уметь:** применять знания при исследовании физических явлений, использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. **Владеть:** навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ
(к лабораторным занятиям)

ТЕСТЫ ДЛЯ ДОПУСКА К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ
I СЕМЕСТР

Лабораторная 1-4. «Определение момента инерции. Проверка основного закона динамики вращательного движения»

Вектор скорости и вектор ускорения соответственно равны (выберите правильное сочетание)

$$\frac{d\vec{r}}{dt}; \frac{d\vec{v}}{dt}; \frac{d\vec{r}}{dt}; \frac{ds}{dt}; \frac{dy}{dt}; \frac{d\vec{v}}{dt}; \frac{ds}{dt}; \frac{dv}{dt}$$

Угловая скорость равна:

$$+d\varphi/dt \quad d\omega/dt \quad d^2\varphi/dt^2 \quad \omega R \quad \varepsilon R$$

Угловое ускорение равно:

$$d\varphi/dt \quad d\omega/dt \quad \omega R \quad \varepsilon R \quad \omega^2 R$$

Связь между линейной скоростью и характеристиками вращательного движения определяется выражением:

$$=d\varphi/dt \quad =d\omega/dt \quad =\omega R \quad =\varepsilon R \quad =\omega^2 R$$

Связь между тангенциальным ускорением и характеристиками вращательного движения определяется выражением:

$$=d\varphi/dt \quad =d\omega/dt \quad =\omega R \quad =\varepsilon R \quad =\omega^2 R$$

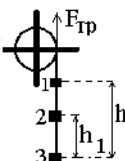
Выберите правильное сочетание, в котором записаны выражения соответственно: определение момента инерции точки и момента инерции тела относительно оси

$$mR^2, \sum m_i R_i^2 \quad mR, \sum m_i R_i \quad mR^2, I_0+mR^2 \quad mR^2/2, mR^2+mR^2/2$$

Какие из уравнений относятся к законам динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси (выберите правильное сочетание)?

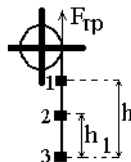
$$M=I\beta, \quad M=d(I\omega)/dt \quad F=ma, \quad L=I\omega \quad p=mv, \quad M=Fd \quad L=Rp, \quad a=dv/dt$$

Выберите правильный ответ, в котором верно записан закон сохранения энергии для движения груза из положения 1 в положение 3



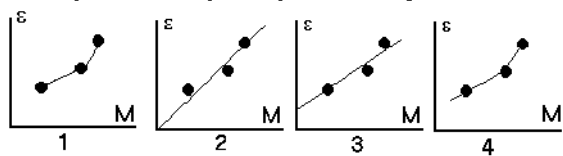
$$mgh = I\omega^2/2 + F_{тр}h \quad mgh = F_{тр}(h+h_1) + I\omega^2/2 \quad F_{тр}h = mgh - mgh_1 \quad F_{тр}(h+h_1) = mgh - mgh_1$$

Выберите правильный ответ, в котором верно записана работа сил трения для движения груза на пути 1,3,2



$$mgh = I\omega^2/2 + F_{тр}h \quad mgh = F_{тр}(h+h_1) + I\omega^2/2 \quad F_{тр}h = mgh - mgh_1 \quad F_{тр}(h+h_1) = mgh - mgh_1$$

В третьем задании лабораторной работы измеряется зависимость $\varepsilon = f(M)$, которая на графике представлена тремя экспериментальными точками. Какой из графиков соответствует основному закону динамики вращательного движения?



1 2 3 4

Лабораторная 1-6. «Определение положения центра тяжести физического маятника и ускорение свободного падения методом обращения»

Физическим маятником называется...

- ...любое тело, совершающее гармонические колебания
- ...материальная точка, совершающая колебания на нерастяжимой, невесомой нити
- ...маятник, имеющий две параллельные трехгранные призмы, на которых он может поочередно подвешиваться
- ...любое тело, совершающее колебания вокруг горизонтальной оси, не проходящей через центр тяжести
- ...тело, совершающее колебания по действию упругой или квазиупругой силы

Колебательным называется движение, при котором...

- ...координаты тела повторяются через некоторые определенные интервалы времени
- ...тело совершает повторяющиеся отклонения от некоторого положения
- ...тело возвращается в начальное положение
- ...тело можно представить в виде тяжелого шарика, подвешенного на длинной нити
- ...происходит возвратно-поступательное перемещение

Колебания называются свободными, если они совершаются ...

- ... под действием сил трения ...при отсутствии сил трения и сопротивления
- ...под действием упругих или квазиупругих сил
- ...если они совершаются с постоянной амплитудой
- ...если они совершаются с убывающей амплитудой

Колебания называются гармоническими, если они...

- ...происходят по закону синуса или косинуса ...происходят в отсутствие внешних сил
- ...происходят с постоянной амплитудой и периодом
- ...происходят при малых углах отклонения ...совершаются маятником

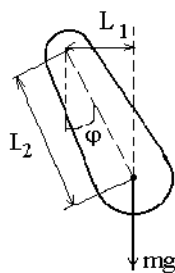
Амплитуда колебаний есть:

- время, за которое совершается одно полное колебание
- наименьшее значение колеблющейся величины
- расстояние от оси вращения до направления действия силы
- время, за которое колеблющаяся величина достигает максимального значения
- наибольшее значение колеблющейся величины

Период колебания есть:

- время, за которое совершается одно полное колебание
- наименьшее значение колеблющейся величины
- расстояние от оси вращения до направления действия силы
- время, за которое колеблющаяся величина достигает максимального значения
- наибольшее значение колеблющейся величины

Выберите правильное выражение, соответствующее моменту силы тяжести, действующего на маятник

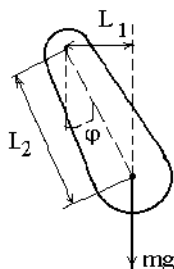


mgL_1 mgL_2 $mgL_1 \cos \varphi$ $mgL_2 \cos \varphi$ mg

В уравнении периода колебаний физического маятника

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mga}}$$

величина "а" есть



L_2 L_1 $L_1 \cos \varphi$ $L_2 \cos \varphi$ $L_1 + L_2$

Уравнение динамики незатухающих колебаний физического маятника имеет вид:

$$I\epsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad I\epsilon = -mgl\varphi + M_{тр} \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta \frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний физического маятника имеет вид:

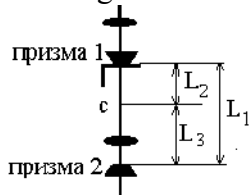
$$I\epsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad I\epsilon = -mgl\varphi + M_{тр} \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta \frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

Уравнение (кинематическое) незатухающих колебаний физического маятника имеет вид:

$$+I\epsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad I\epsilon = -mgl\varphi + M_{тр} \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta \frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

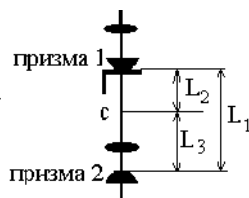
В уравнении $\frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0$ величина ω_0^2 для физического маятника равна mga/I I/mga k/m m/k a/mgl

Момент инерции оборотного маятника на призме П1 связан с периодом колебаний выражением



$T_1^2 mgL_1/4\pi^2$ $T_1^2 mgL_2/4\pi^2$ $T_1^2 mg(L_3+L_1)/4\pi^2$ $T_1^2 mg(L_3-L_1)/4\pi^2$
 $T_1^2 mg(L_1-L_2)/4\pi^2$

Момент инерции оборотного маятника на призме П2 связан с периодом колебаний выражением

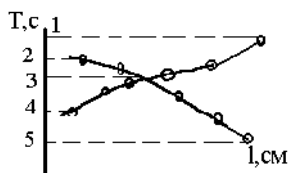


$T_1^2 mgL_1/4\pi^2$ $T_1^2 mgL_2/4\pi^2$ $T_1^2 mg(L_3+L_1)/4\pi^2$ $T_1^2 mg(L_3-L_1)/4\pi^2$
 $+T_1^2 mg(L_1-L_2)/4\pi^2$

Момент инерции I_0 для оси, проходящей через центр тяжести оборотного маятника, связан с

моментом инерция I_1 и I_2 соответственно (выберите правильное сочетание)
 $+I_0 = I_1 - ma^2$; $I_0 = I_2 - m(L-a)^2$ $I_0 = I_1 + ma^2$; $I_0 = I_2 + m(L-a)^2$ $I_0 = I_2 - ma^2$; $I_0 = I_1 - m(L-a)^2$
 $I_0 = I_2 + ma^2$; $I_0 = I_1 + m(L-a)^2$ $I_0 = I_1 - I_2$

Какая точка на графике соответствует времени T в уравнении $g=(2\pi/T)^2 L$ (задание 2)



1 2 3 4 5

Лабораторная 1-7. «Определение положения центра тяжести физического маятника и ускорение свободного падения методом обращения»

Физическим маятником называется...

- ...любое тело, совершающее гармонические колебания
- ...материальная точка, совершающая колебания на нерастяжимой, невесомой нити
- ...маятник, имеющий две параллельные трехгранные призмы, на которых он может поочередно подвешиваться
- ...любое тело, совершающее колебания вокруг горизонтальной оси, не проходящей через центр тяжести
- ...тело, совершающее колебания под действием упругой или квазиупругой силы

Колебательным называется движение, при котором...

- ...координаты тела повторяются через некоторые определенные интервалы времени
- ...тело совершает повторяющиеся отклонения от некоторого положения
- ...тело возвращается в начальное положение
- ...тело можно представить в виде тяжелого шарика, подвешенного на длинной нити
- ...происходит возвратно-поступательное перемещение

Колебания называются свободными, если они совершаются ...

- ... под действием сил трения
- ...при отсутствии сил трения и сопротивления
- ...под действием упругих или квазиупругих сил
- ...если они совершаются с постоянной амплитудой
- ...если они совершаются с убывающей амплитудой

Колебания называются гармоническими, если они...

- ...происходят по закону синуса или косинуса
- ...происходят в отсутствии внешних сил
- ...происходят с постоянной амплитудой и периодом
- ...происходят при малых углах отклонения
- ...совершаются маятником

Амплитуда колебаний есть:

- время, за которое совершается одно полное колебание
- наименьшее значение колеблющейся величины
- расстояние от оси вращения до направления действия силы
- время, за которое колеблющаяся величина достигает максимального значения
- наибольшее значение колеблющейся величины

Период колебания есть:

время, за которое совершается одно полное колебание
 наименьшее значение колеблющейся величины
 расстояние от оси вращения до направления действия силы
 время, за которое колеблющаяся величина достигает максимального значения
 наибольшее значение колеблющейся величины

Уравнение динамики незатухающих колебаний физического маятника имеет вид:

$$I\varepsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad I\varepsilon = -mgl\varphi + M_{тр} \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta\frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

Уравнение динамики затухающих колебаний физического маятника имеет вид:

$$I\varepsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad I\varepsilon = -mgl\varphi + M_{тр} \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta\frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний физического маятника имеет вид:

$$I\varepsilon = -mgl\varphi + \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad I\varepsilon = -mgl\varphi + M_{тр} \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta\frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

Дифференциальное уравнение затухающих колебаний физического маятника имеет вид:

$$I\varepsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad I\varepsilon = -mgl\varphi + M_{тр} \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta\frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

Уравнение (кинематическое) незатухающих колебаний физического маятника имеет вид:

$$I\varepsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta\frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t) + \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

Уравнение (кинематическое) затухающих колебаний физического маятника имеет вид:

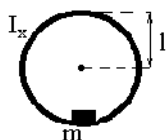
$$I\varepsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta\frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t) \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

В уравнении циклической частоты системы колесо-цилиндр (задание 1)

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{mgl}{I_{\text{системы}}}}$$

$I_{\text{системы}}$ равно

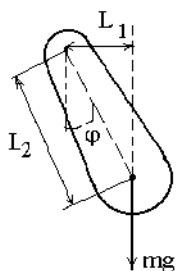
$$I_x + ml^2 \quad I_x \quad ml^2 \quad I_x - ml^2 \quad I_x + ml$$



В уравнении периода колебаний физического маятника

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mga}}$$

величина "а" есть



$$L_2 \quad L_1 \quad L_1 \cos \varphi \quad L_2 \cos \varphi \quad L_1 + L_2$$

По определению логарифмический декремент затухания равен:

$$\lambda = \ln \frac{\varphi_0(t)}{\varphi_0(t+T)} \quad \lambda = \beta T \quad n\lambda = 1 \quad \lambda = 1/\tau \quad \lambda = \frac{1}{NT} \ln \frac{\varphi_1}{\varphi_{1+N}}$$

В лабораторной работе логарифмический декремент затухания вычисляется по формуле (задание 3):

$$\lambda = \ln \frac{\varphi_0(t)}{\varphi_0(t+T)} \quad \lambda = \beta T \quad n\lambda = 1 \quad \lambda = 1/\tau \quad \lambda = \frac{1}{NT} \ln \frac{\varphi_1}{\varphi_{1+N}}$$

Лабораторная 1-9. «Определение универсальной газовой постоянной методом откачки»

Возможные свойства молекул идеального газа представлены в таблице. В каждом столбце один ответ верен.

Размер	Взаимодействие	Движение
а) маленький	а) упругое при столкновении	а) движутся быстро
б) не имеют размера	б) не взаимодействуют	б) покоятся
в) мал по сравнению с сосудом	в) взаимодействуют при столкновении	в) движутся хаотически

Какие из приведенных сочетаний свойств соответствуют молекуле идеального газа?

б, а, в б, а, а в, а, в б, в, в а, б, в

Реальный газ близок к идеальному при...

...больших давлениях и низких температурах

...малых давлениях и низких температурах

...нормальных условиях ...малых давлениях и высоких температурах

...больших давлениях и высоких температурах

Изотермический процесс описывается уравнением (М – масса киломоля):

$$PV=mRT/M \quad PV/T=\text{const} \quad PV=\text{const} \quad P/T=\text{const} \quad V/T=\text{const}$$

Изохорический процесс описывается уравнением (М – масса киломоля):

$$PV=mRT/M \quad PV/T=\text{const} \quad PV=\text{const} \quad P/T=\text{const} \quad V/T=\text{const}$$

Изобарический процесс описывается уравнением (М – масса киломоля):

$$PV=mRT/M \quad PV/T=\text{const} \quad PV=\text{const} \quad P/T=\text{const} \quad V/T=\text{const}$$

Уравнение Клайперона (объединенный газовый закон) имеет вид (М – масса киломоля):

$$PV=mRT/M \quad PV/T=\text{const} \quad PV=\text{const} \quad P/T=\text{const} \quad V/T=\text{const}$$

Уравнение Клайперона-Менделеева (объединенный газовый закон) имеет вид (М – масса киломоля):

$$PV=mRT/M \quad PV/T=\text{const} \quad PV=\text{const} \quad P/T=\text{const} \quad V/T=\text{const}$$

Процесс с газом называется изотермическим, если он осуществляется при...

...постоянном давлении ($P = \text{const}$, $m = \text{const}$) ...постоянной температуре ($T = \text{const}$, $m = \text{const}$)

...постоянном объеме ($V = \text{const}$, $m = \text{const}$) ...постоянной массе ($m = \text{const}$)

...постоянном химическом составе

Процесс с газом называется изохорическим, если он осуществляется при...

...постоянном давлении ($P = \text{const}$, $m = \text{const}$) ...постоянной температуре ($T = \text{const}$, $m = \text{const}$)

...постоянном объеме ($V = \text{const}$, $m = \text{const}$) ...постоянной массе ($m = \text{const}$)

...постоянном химическом составе

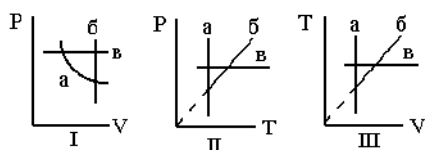
Процесс с газом называется изобарическим, если он осуществляется при...

...постоянном давлении ($P = \text{const}$, $m = \text{const}$) ...постоянной температуре ($T = \text{const}$, $m = \text{const}$)

...постоянном объеме ($V = \text{const}$, $m = \text{const}$) ...постоянной массе ($m = \text{const}$)

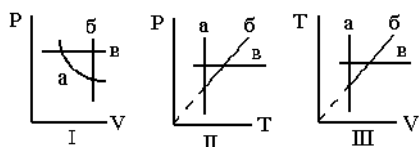
...постоянном химическом составе

В каждой системе координат (I, II, III) представлены три графика изопрцессов ($T=\text{const}$; $V=\text{const}$; $P=\text{const}$). Какие графики соответствуют изотермическому процессу (выберите правильное сочетание ответов)?



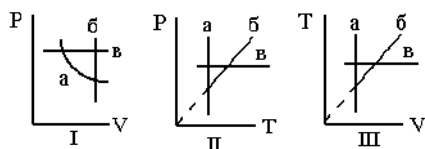
а, а, в а, б, в б, а, в б, б, в в, а, б

В каждой системе координат (I, II, III) представлены три графика изопрцессов ($T=\text{const}$; $V=\text{const}$; $P=\text{const}$). Какие графики соответствуют изохорическому процессу (выберите правильное сочетание ответов)?



а, а, в а, б, в б, а, в б, б, а в, а, б

В каждой системе координат (I, II, III) представлены три графика изопрцессов ($T=\text{const}$; $V=\text{const}$; $P=\text{const}$). Какие графики соответствуют изобарическому процессу (выберите правильное сочетание ответов)?



в, в, б а, б, в б, а, в б, б, в в, а, б

Состоянию газа соответствуют нормальные условия, если...

...температура газа $T=273\text{K}$, объем $V=22,4\text{м}^3$...давление $P=1,01 \cdot 10^5\text{Па}$, объем $V=22,4\text{м}^3$

...температура газа комнатная и давление $P=1,01 \cdot 10^5\text{Па}$

...температура газа $T=273\text{K}$, давление $P=1,01 \cdot 10^5\text{Па}$...температура газа комнатная, объем $V=22,4\text{м}^3$

Физический смысл универсальной газовой постоянной определяется выражением (M – масса киломоля):

$$R = \frac{PV}{mT/M} \quad R=A \quad (m/M=1, \Delta T=1\text{K}) \quad R = \frac{MV(P_1 - P_2)}{(m_1 - m_2)T} \quad R = \frac{MVc(h_1 - h_2)}{(m_1 - m_2)T} \quad R = \frac{A}{m\Delta T/M}$$

Согласно методике данной работы универсальная газовая постоянная определяется по формуле (M – масса киломоля):

$$R = \frac{PV}{mT/M} \quad R=A \quad (m/M=1, \Delta T=1\text{K}) \quad R = \frac{MV(P_1 - P_2)}{(m_1 - m_2)T} \quad R = \frac{MVc(h_1 - h_2)}{(m_1 - m_2)T} \quad R = \frac{A}{m\Delta T/M}$$

Лабораторная 1-10. «Определение отношения теплоемкостей газов по методу Клемана и Дезорма» Молярная теплоемкость C_M вещества определяется выражением (M – масса киломоля):

$$=iR/2 \quad =(i+2)R/2 \quad = \frac{dQ}{mdT/M} \quad =C_V+R$$

Молярная теплоемкость C_V идеального газа может быть вычислена по формуле (M – масса киломоля):

$$=iR/2 \quad =(i+2)R/2 \quad = \frac{dQ}{mdT/M} \quad =C_V+R$$

Молярная теплоемкость C_P идеального газа может быть вычислена по формуле (M – масса киломоля):

$$=iR/2 = (i+2)R/2 = \frac{dQ}{mdT/M} = C_V + R$$

В соответствии с уравнением Майера молярную теплоемкость C_p идеального газа можно определить по формуле (M – масса киломоля):

$$=iR/2 = (i+2)R/2 = \frac{dQ}{mdT/M} = C_V + R$$

Согласно первому началу термодинамики количество теплоты dQ определяется выражением (M – масса киломоля):

$$=dU+dA = 0 = \frac{im}{2M} R dT = PdV$$

Приращение внутренней энергии идеального газа dU определяется выражением (M – масса киломоля):

$$=dU+dA = 0 = \frac{im}{2M} R dT = PdV$$

Элементарная работа dA определяется выражением (M – масса киломоля):

$$=dU+dA = 0 = \frac{im}{2M} R dT = PdV$$

Количество теплоты dQ отдаваемое (получаемое) при адиабатическом процессе определяется выражением (M – масса киломоля):

$$=dU+dA = 0 = \frac{im}{2M} R dT = PdV$$

Показатель адиабаты γ (коэффициент Пуассона) по определению равен:

$$=iR/2 = (i+2)R/2 = h_1/(h_1-h_2) = C_p/C_V = (i+2)/i$$

Показатель адиабаты γ (коэффициент Пуассона) конкретного газа (He , N_2 , H_2O) можно вычислить по формуле:

$$=iR/2 = (i+2)R/2 = h_1/(h_1-h_2) = C_p/C_V = (i+2)/i$$

В данной лабораторной работе показатель адиабаты γ (коэффициент Пуассона) вычисляется по формуле:

$$=iR/2 = (i+2)R/2 = h_1/(h_1-h_2) = C_p/C_V = (i+2)/i$$

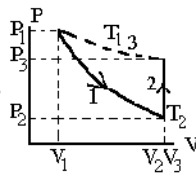
Изотермический процесс описывается уравнением

$$PV^\gamma = \text{const} \quad PV/T = \text{const} \quad PV = \text{const} \quad P/T = \text{const} \quad V/T = \text{const}$$

Адиабатический процесс описывается уравнением

$$PV^\gamma = \text{const} \quad PV/T = \text{const} \quad PV = \text{const} \quad P/T = \text{const} \quad V/T = \text{const}$$

На рисунке показаны графики процессов, происходящих с газом при выполнении работы. Для кривой 1 выберите ответ, где правильно указан процесс и изменения, происходящие с газом



адиабатический, температура уменьшается, $dA = -dU$

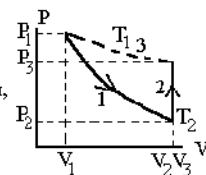
адиабатический, температура увеличивается, $dA = 0$

изохорический, температура и давление увеличиваются

изохорический, температура и давление уменьшаются

изотермический, давление увеличивается, $dA = -dU$

На рисунке показаны графики процессов, происходящих с газом при выполнении работы. Для кривой 2 выберите ответ, где правильно указан процесс и изменения, происходящие с газом



адиабатический, температура уменьшается, $dA = -dU$

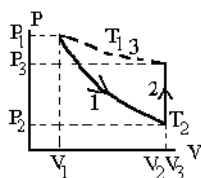
адиабатический, температура увеличивается, $dA = 0$

+изохорический, температура и давление увеличиваются

изохорический, температура и давление уменьшаются
 изотермический, давление увеличивается, $dA=-dU$

На рисунке показаны графики процессов, происходящих с газом при выполнении работы.

Какие из указанных на графике значений P и T соответствуют параметрам окружающей среды (выберите правильное сочетание)



- P_2, T_1 P_1, T_1 P_3, T_1 P_2, T_2 P_3, T_2

II СЕМЕСТР

Лабораторная 2-1. “Исследование электростатических полей с помощью электролитической ванны”

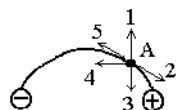
По определению напряженность электрического поля и напряженность поля, созданного точечным зарядом, соответственно равны (выберите правильное сочетание)

$= \frac{\vec{F}}{Q}, = -grad\phi$ $= \frac{\vec{F}}{Q}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ $= \frac{W}{q}, = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$ $= \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$ $= \frac{W}{q}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$

По определению потенциал электрического поля и потенциал поля, созданного точечным зарядом, соответственно равны (выберите правильное сочетание)

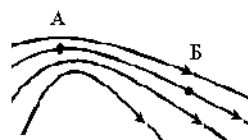
$= \frac{\vec{F}}{Q}, = -grad\phi$ $= \frac{\vec{F}}{Q}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ $= \frac{W}{q}, = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$ $= \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$ $= \frac{W}{q}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$

На рисунке показана силовая линия. Как направлен вектор напряженности электрического поля в точка "А" ?



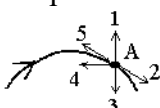
- 1 2 3 4 5

На рисунке показаны силовые линии. Выберите правильный ответ для соотношения напряженностей в точках "А" и "Б".



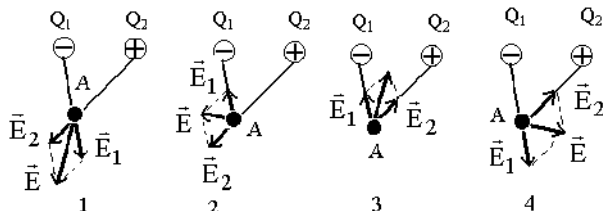
- $+E_A > E_B$ $E_A < E_B$ $E_A = E_B$ По картине силовых линий определить нельзя.

На рисунке показана силовая линия. Как будет направлена сила, действующая на отрицательный заряд, если его поместить в точку "А" ?



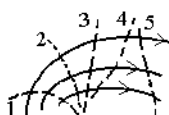
- 1 2 3 4 5

На каком из рисунков правильно изображено определение вектора напряженности \vec{E} поля, создаваемого зарядами Q_1 и Q_2 ?



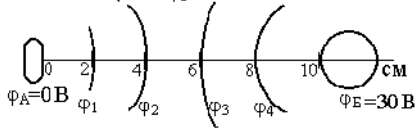
- 1 2 3 4

Сплошные линии на рисунке - силовые линии. Какая из пунктирных линий может быть эквипотенциальной?



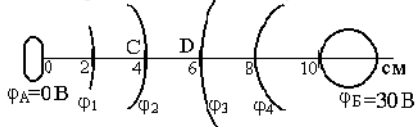
- 1 2 3 4 5

На схеме представлены электроды с потенциалами Φ_A и Φ_B и эквипотенциальные кривые. В соответствии с методикой работы разность потенциалов между соседними кривыми одинакова. Чему равен потенциал Φ_3 ?



10В 12В 18В 24В 15В

На схеме представлены электроды с потенциалами Φ_A и Φ_B и эквипотенциальные кривые. В соответствии с методикой работы разность потенциалов между соседними кривыми одинакова. Чему равна напряженность поля на участке CD?



600 В/м 200 В/м 400 В/м 300 В/м 800 В/м;

Лабораторная 2-2 .“Измерение ёмкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра”

Равновесию избыточного заряда на проводнике соответствуют условия:

- а) Заряд равномерно распределен по объёму. б) Заряд равномерно распределён по поверхности.
в) Потенциал по всему объёму постоянен. г) Потенциал постоянен лишь на поверхности.
д) Электрическое поле в проводнике отсутствует.

Выберите правильное сочетание ответов.

а, г б, д в, д г, д а, д

Электроёмкость проводника определяется выражением:

$$C = \frac{Q}{U} \quad C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d} \quad C = \frac{Q}{\varphi} \quad C_x = C \frac{\alpha_x}{\alpha} \quad C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R$$

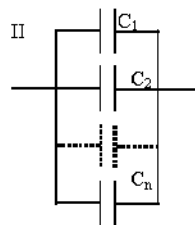
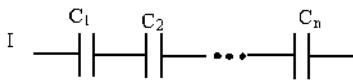
Электроёмкость конденсатора определяется выражением:

$$C = \frac{Q}{U} \quad C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d} \quad C = \frac{Q}{\varphi} \quad C_x = C \frac{\alpha_x}{\alpha} \quad C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R$$

Электроёмкость плоского конденсатора равна:

$$C = \frac{Q}{U} \quad C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d} \quad C = \frac{Q}{\varphi} \quad C_x = C \frac{\alpha_x}{\alpha} \quad C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R$$

Параллельному соединению конденсаторов соответствует схема и выражения:



в) $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$

г) $Q = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$

д) $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$

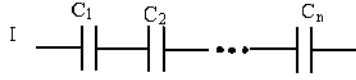
е) $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$

ж) $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$

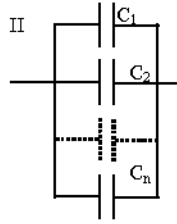
з) $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$

II, вгж I, беж II, деж II, веж I, гдз

Последовательному соединению конденсаторов соответствует схема и выражения:



- в) $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$
- г) $Q = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$
- д) $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$
- е) $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$
- ж) $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$
- з) $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$



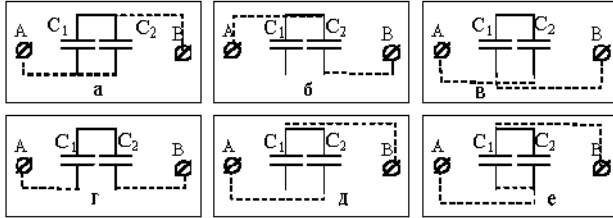
II, вгж I, беж II, деж II, веж I, гдз

Расстояние между пластинами плоского конденсатора увеличили в 4 раз, диэлектрическую проницаемость увеличили в 2 раза. Емкость конденсатора ...

- уменьшилась в 2 раза увеличилась в 2 раз уменьшилась в 8 раз
- увеличилась в 8 раз не изменилась

Каким способом можно в лабораторной работе подключить к клеммам А и В батарею параллельно соединённых конденсаторов C_1 и C_2 ?

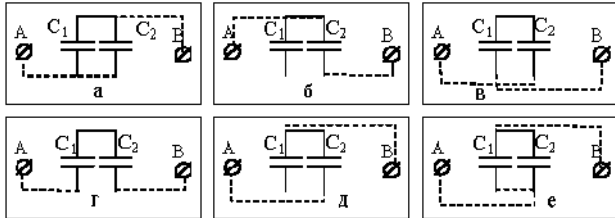
Выберите правильный ответ сочетание букв под соответствующими схемами (пунктирные линии – вспомогательные провода):



а,д б,е г,е г,д а,е

Каким способом можно в лабораторной работе подключить к клеммам А и В батарею параллельно соединённых конденсаторов C_1 и C_2 ?

Выберите правильный ответ сочетание букв под соответствующими схемами (пунктирные линии – вспомогательные провода):



а,д б,е в,г г,д в,е

Электроёмкость конденсатора в данной работе вычисляется по формуле:

$$C = \frac{Q}{U} \quad C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d} \quad C = \frac{Q}{\phi} \quad C_x = C \frac{\alpha_x}{\alpha} \quad C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R$$

Лабораторная 2-3. “Измерение электрических сопротивлений”

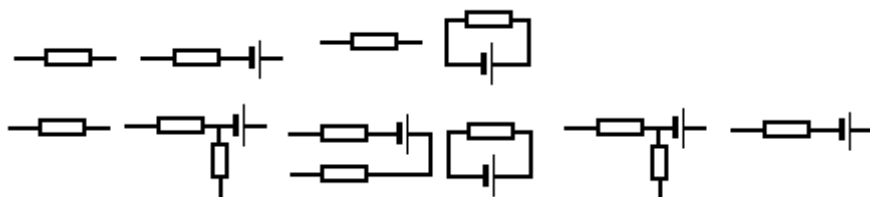
В каком случае говорят, что «идет электрический ток»

- Если через сечение проводника переносится суммарный заряд не равный нулю
- Если в проводнике двигаются носители тока
- Если проводник находится в электростатическом поле
- Если есть источник ЭДС

Какое выражение есть определение силы тока (наиболее общее)?

$$I = \frac{dQ}{dt} \quad I = \frac{Q}{t} \quad I = \frac{U}{R} \quad I = \frac{\varepsilon}{R+r} \quad I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon}{R}$$

Какая из схем однородный и неоднородный участок цепи соответственно (выберите правильное сочетание)?

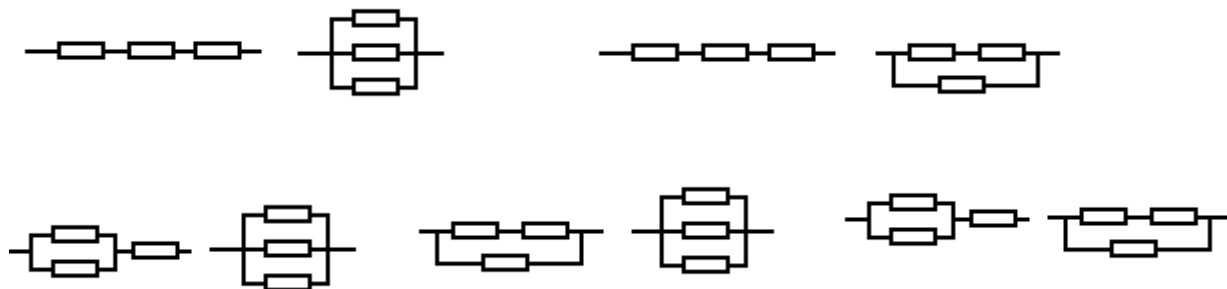


Какая формула выражает закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи соответственно (выберите правильное сочетание)?

$$I = \frac{dQ}{dt}, \sum IR = \sum \varepsilon \quad I = \frac{U}{R}, \sum IR = \sum \varepsilon \quad I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R}, I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon}{R}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}, I = \frac{U}{R} \quad I = \frac{\varepsilon}{R+r}, I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon}{R}$$

Укажите схему последовательного и параллельного соединения резисторов соответственно (выберите правильное сочетание)?



Последовательному соединению проводников соответствует схема и выражение:

$$\text{---} \square \text{---} \square \text{---} \dots \text{---} \square \text{---} \quad R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

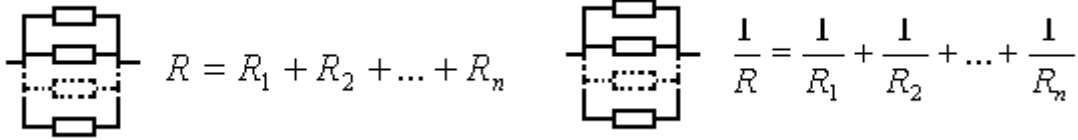
$$\text{---} \square \text{---} \square \text{---} \dots \text{---} \square \text{---} \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad \text{---} \square \text{---} \square \text{---} \dots \text{---} \square \text{---} \quad R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$\text{---} \square \text{---} \square \text{---} \dots \text{---} \square \text{---} \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Параллельному соединению проводников соответствует схема и выражение:

$$\text{---} \square \text{---} \square \text{---} \dots \text{---} \square \text{---} \quad R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$\text{---} \square \text{---} \square \text{---} \dots \text{---} \square \text{---} \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$



Последовательному соединению проводников соответствуют выражения:

$$I=I_1=I_2=\dots=I_n, U=U_1+U_2+\dots+U_n$$

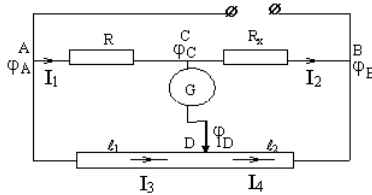
$$I=I_1+I_2+\dots+I_n, U=U_1=U_2=\dots=U_n$$

Параллельному соединению проводников соответствуют выражения:

$$I=I_1=I_2=\dots=I_n, U=U_1+U_2+\dots+U_n$$

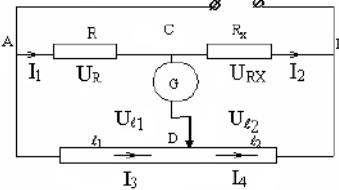
$$I=I_1+I_2+\dots+I_n, U=U_1=U_2=\dots=U_n$$

Гальванометр в мостовой схеме показывает "0". Выберите правильное соотношения для потенциалов точек A, C, B, D.



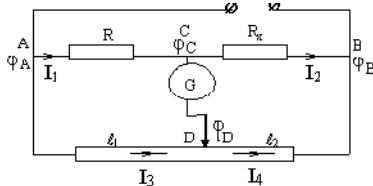
$\varphi_C = \varphi_A$ $\varphi_A = \varphi_D$ $\varphi_C = \varphi_B$ $\varphi_C = \varphi_D$ $\varphi_B = \varphi_D$

Гальванометр в мостовой схеме показывает "0". Выберите правильное соотношения для напряжений на резисторах и на участках реохорда



$U_R = U_{el1}$ и $U_{RX} = U_{el2}$ $U_R = U_{el2}$ и $U_{RX} = U_{el1}$ $U_R = U_{RX}$ и $U_{el1} = U_{el2}$ $U_R = U_{RX} = U_{el1} = U_{el2}$

Гальванометр в мостовой схеме показывает "0". Выберите правильное соотношения для токов плеч мостовой схемы



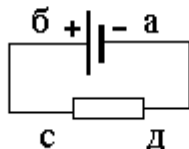
$I_1=I_3$ $I_2=I_4$ $I_1=I_4$ $I_2=I_3$ $I_1=I_2$ $I_3=I_4$ $I_1>I_2$ $I_3>I_4$ $I_1<I_2$ $I_3<I_4$

Лабораторная 2-4. "Измерение электрических сопротивлений"

Какие силы называются сторонними?

- Не электростатические силы, действующие на заряд
- Электростатические силы. Силы, которые действуют на заряд во внешней цепи
- Силы, с действием которых связана величина сопротивления проводника
- Любые силы, которые действуют на заряд

На каком участке действуют сторонние силы?



аб бсд адс сд бсда

Какая из формул соответствует физическому смыслу ЭДС источника тока?

$\varepsilon = \frac{A_{cm}}{Q}$ $\varepsilon = I(R+r)$ $\sum \varepsilon = \sum IR$ $\varepsilon = Ir - (\varphi_1 - \varphi_2)$ $\varepsilon = P/I$

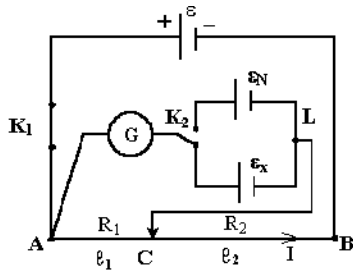
ЭДС источника тока это...

- разность потенциалов на концах разомкнутой цепи. напряжение на внешнем сопротивлении.
- работа электростатических сил по перемещению единичного положительного заряда.
- работа сторонних сил по перемещению единичного положительного заряда.
- работ сторонних и электростатических сил по перемещению единичного положительного заряда.

напряжение (в общем случае) это ...

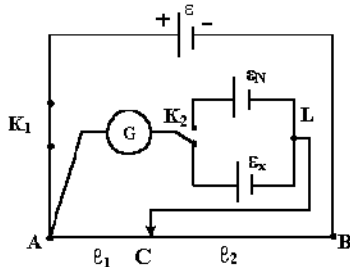
- разность потенциалов на концах разомкнутой цепи. ЭДС источника тока
- работа электростатических сил по перемещению единичного положительного заряда.
- работа сторонних сил по перемещению единичного положительного заряда.
- работ сторонних и электростатических сил по перемещению единичного положительного заряда.

Гальванометр G показывает "0". В этом случае ...



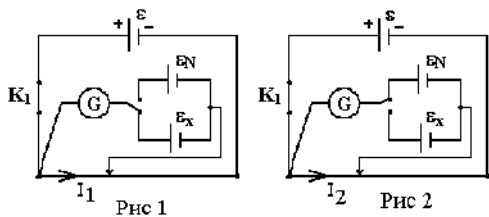
$\varepsilon_x = IR_1$ $\varepsilon_x = IR_2$ $\varepsilon = IR_2$ $\varepsilon_x = \varepsilon$ $\varepsilon = IR_1$

Гальванометр G показывает "0".
На каком участке сила тока равна нулю?



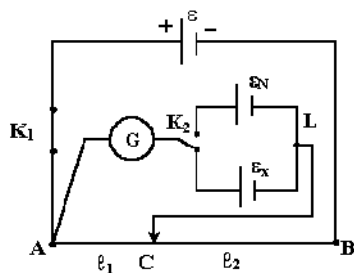
- АεВ АВ САεВ АGεxLC АεBC

В схемах гальванометр G установлен на "0".
Выберите правильное соотношение токов I1 и I2



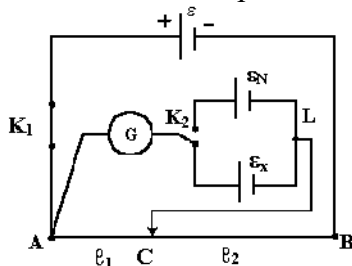
- $I_1 = I_2$ $I_1 > I_2$ $I_1 < I_2$ $I_1 = 0, I_2 = 0$ Величина токов зависит от ε_x и ε_N

В расчетной формуле \mathcal{E}_x и \mathcal{E}_N это ...



... ℓ_1 при включении \mathcal{E}_x и \mathcal{E}_N соответственно ... ℓ_2 при включении \mathcal{E}_x и \mathcal{E}_N соответственно
 ... ℓ_1 и ℓ_2 при включении \mathcal{E}_x ... ℓ_1 и ℓ_2 при включении \mathcal{E}_N

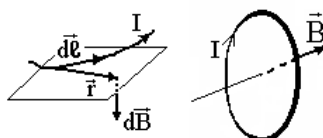
Укажите на схеме замкнутый контур по которому идет ток, если гальванометр показывает "0".



$\mathcal{E}_x \mathcal{E}_N C B \mathcal{E}$ $A G \mathcal{E}_x C A$ $\mathcal{E} A C B \mathcal{E}$ $\mathcal{E} A \mathcal{E}_N C B \mathcal{E}$ $\mathcal{E}_N K \mathcal{E}_x L \mathcal{E}_N$

Лабораторная 2-6. "Измерение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра"

Какие из приведенных соотношений для индукции магнитного поля соответствуют рисункам (выберите правильное сочетание)?



$$= \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2}, \quad = \frac{\mu\mu_0 I}{2R}$$

$$= \mu\mu_0 \vec{H}, \quad = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2} = \sum_{i=1}^n \vec{B}_i, \quad = \frac{\mu\mu_0 I}{2R}, \quad = \frac{\mu\mu_0 I}{2R}$$

Какое из приведенных соотношений соответствует определению потока вектора магнитной индукции (выберите правильное сочетание)?



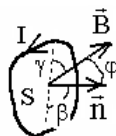
$$= \int_S B dS \cos \alpha, \text{ где } \alpha = \gamma \quad = \int B dS \cos \alpha, \text{ где } \alpha = \beta \quad = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2}, \text{ где } \alpha = \varphi$$

$$= Idl B \sin \alpha, \text{ где } \alpha = \gamma \quad = r_m B \sin \alpha, \text{ где } \alpha = \beta$$

К чему следует приравнять $\oint \vec{B}_n dS$, чтобы получить теорему Гаусса для вектора индукции магнитного поля?

$$= 0 \quad = \sum_{i=1}^n \vec{B}_i \quad = \frac{\mu\mu_0 I}{2R} \quad = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi l} \quad = \mu\mu_0 I$$

Какое из приведенных соотношений равно моменту силы, действующему на контур с током в магнитном поле (выберите правильное сочетание)?



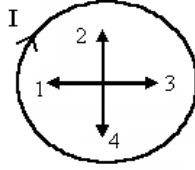
$$= \int_S B dS \cos \alpha \text{ где } \alpha = \gamma \quad = IS B \sin \alpha, \text{ где } \alpha = \varphi$$

$$= \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2}, \text{ где } \alpha = \varphi \quad = Idl B \sin \alpha, \text{ где } \alpha = \beta \quad = IS B \sin \alpha, \text{ где } \alpha = \gamma$$

Сила Ампера равна...

$$= \int_S B dS \cos \alpha, \quad = ISB \sin \alpha \quad = \frac{\mu \mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2} \quad = IdlB \sin \alpha \quad = QVB \sin \alpha$$

На рисунке изображён круговой проводник с током. Укажите, куда будет направлен вектор магнитной индукции в центре витка.



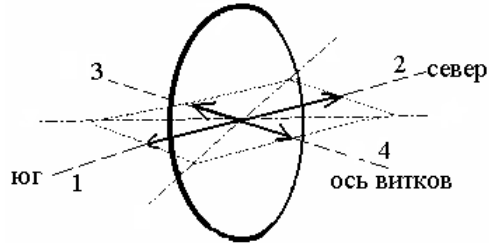
- 1 2 3 4 «от нас» «к нам»

Контур с током поместили в однородное магнитное поле, как показано на рисунке. На какой угол повернется контур?



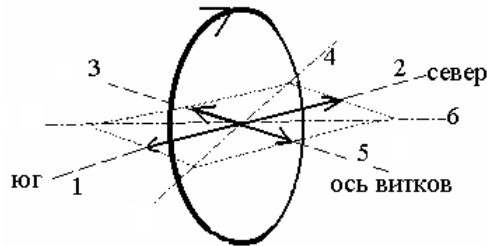
- 20° 0 70° 50° 110°

На рисунке изображены витки тангенс-гальванометра. Ток в витках равен нулю. Куда должен быть направлен «северный» конец стрелки?



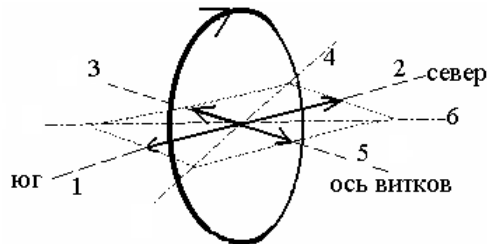
- 1 2 3 4

На рисунке изображены витки тангенс-гальванометра. Ток в витках направлен так как показано на рисунке. Куда будет направлен «северный» конец стрелки?



- 1 2 3 4 5 6

На рисунке изображены витки тангенс-гальванометра. Ток в витках направлен так как показано на рисунке. Не меняя величину тока, изменили его направление на противоположное. «Северный» конец стрелки повернется из положения ...



- 4 в 6 4 в 2 2 в 5 3 в 5 1 в 2

III СЕМЕСТР

Лабораторная 3-1. “Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона”
 Явление интерференции состоит в...

наложении когерентных световых волн, при котором происходит перераспределение энергии колебаний в пространстве: в одних точках колебания усиливаются, в других - ослабляются;
 наложении световых волн одинаковой интенсивности, при котором происходит суммирование светового потока, в результате чего увеличивается энергия колебаний;
 наложении световых волн от двух независимых источников, при котором происходит суммиро-

вание энергии колебаний и увеличение интенсивности света.

огибании волнами препятствий, при котором происходит перераспределение светового потока, в результате чего образуются максимумы и минимумы интенсивности.

прохождении волн через отверстия, при котором происходит перераспределение светового потока, в результате чего образуются максимумы и минимумы интенсивности.

Когерентными являются волны, имеющие...

постоянную разность фаз; одинаковую разность фаз; одинаковую интенсивность;
постоянную интенсивность; одинаковые фазы и интенсивность;

Для наблюдения интерференции света когерентные волны можно получить, если ...

световую волну, излучаемую одним источником, разделить на две волны, которые затем накладываются друг на друга;

световые волны, испускаемые двумя источниками, пропустить через узкие щели;

световые волны, излучаемые двумя источниками, пропустить через светофильтр;

световую волну, излучаемую одним источником, пропустить через узкую щель;

световые волны, излучаемые одним источником, пропустить через линзу и светофильтр;

Связь оптической разности хода Δ интерферирующих лучей с разности фаз δ :

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta \quad \Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \quad \Delta = 2\pi\delta \quad \delta = 2\pi\Delta \quad \delta = (2m+1) \Delta$$

Интенсивность результирующего колебания в точке наложения двух когерентных волн в общем случае определяется по формуле:

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \delta \quad I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \sin \delta$$

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \quad I = I_1 + I_2 \quad I = I_1 - I_2$$

При каких условиях наблюдаются интерференционные максимумы (m -целые числа)?

$$\Delta = m\lambda \quad \Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \frac{\lambda}{2} \quad \Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \quad \Delta = 2\pi\lambda$$

При каких условиях наблюдаются интерференционные минимумы?

$$\Delta = m\lambda \quad \Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \frac{\lambda}{2} \quad \Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \quad \Delta = 2\pi\lambda$$

В опыте по наблюдению колец Ньютона в отраженном свете мы наблюдаем результат интерференции волн, ...

отраженных от воздушной прослойки и верхней поверхностей стеклянной линзы.

отраженных от нижней и верхней поверхностей стеклянной пластины.

отраженных от нижней поверхности стеклянной линзы и верхней поверхности стеклянной пластины.

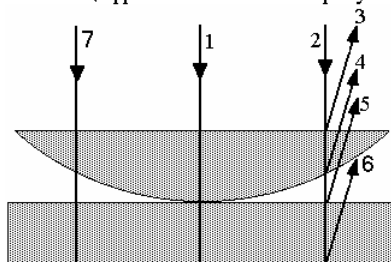
отраженных от верхней поверхности стеклянной линзы и воздушной прослойки.

отраженных от верхней поверхности стеклянной линзы и верхней поверхностей стеклянной пластины.

Чему равна разность хода интерферирующих лучей при наблюдении колец Ньютона в отраженном свете (d - толщина воздушного зазора между линзой и пластинкой, λ - длина волны, m - целые числа)?

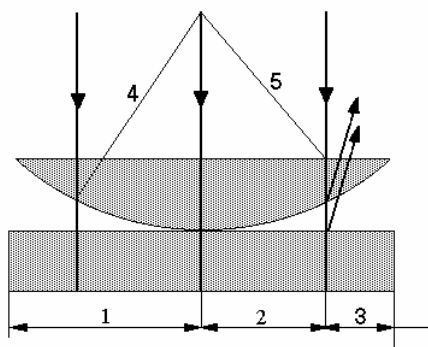
$$\Delta = m\lambda \quad \Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \lambda \quad \Delta = d + \lambda/2$$

Какими цифрами обозначены на рисунке интерферирующие лучи?



4 и 5; 1 и 2; 2 и 3; 5 и 6; 1 и 7;

Какими цифрами на рисунке обозначены радиус кривизны линзы и радиус кольца Ньютона, в том месте, где показаны интерферирующие лучи?



4 и 2 5 и 2 4 и 3 1 и 3 5 и 1

Лабораторная 3-2. “Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля” Явление интерференции состоит в...

+наложении когерентных световых волн, при котором происходит перераспределение энергии колебаний в пространстве: в одних точках колебания усиливаются, в других - ослабляются;

наложении световых волн одинаковой интенсивности, при котором происходит суммирование светового потока, в результате чего увеличивается энергия колебаний;

наложении световых волн от двух независимых источников, при котором происходит суммирование энергии колебаний и увеличение интенсивности света.

огибании волнами препятствий, при котором происходит перераспределение светового потока, в результате чего образуются максимумы и минимумы интенсивности.

прохождении волн через отверстия, при котором происходит перераспределение светового потока, в результате чего образуются максимумы и минимумы интенсивности.

Когерентными являются волны, имеющие...

постоянную разность фаз; одинаковую разность фаз; одинаковую интенсивность;
постоянную интенсивность; одинаковые фазы и интенсивность;

Для наблюдения интерференции света когерентные волны можно получить, если ...

световую волну, излучаемую одним источником, разделить на две волны, которые затем накладываются друг на друга;

световые волны, испускаемые двумя источниками, пропустить через узкие щели;

световые волны, излучаемые двумя источниками, пропустить через светофильтр;

световую волну, излучаемую одним источником, пропустить через узкую щель;

световые волны, излучаемые одним источником, пропустить через линзу и светофильтр;

Связь оптической разности хода Δ интерферирующих лучей с разности фаз δ :

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta \quad \Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \quad \Delta = 2\pi\delta \quad \delta = 2\pi\Delta \quad \delta = (2m+1)\Delta$$

Интенсивность результирующего колебания в точке наложения двух когерентных волн в общем случае определяется по формуле:

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \delta \quad I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \sin \delta$$

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \quad I = I_1 + I_2 \quad I = I_1 - I_2$$

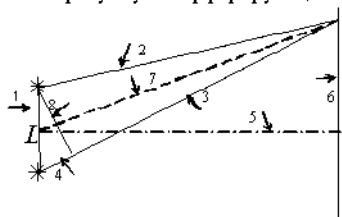
При каких условиях наблюдаются интерференционные максимумы (m -целые числа)?

$$\Delta = m\lambda \quad \Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \frac{\lambda}{2} \quad \Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \quad \Delta = 2\pi\lambda$$

При каких условиях наблюдаются интерференционные минимумы?

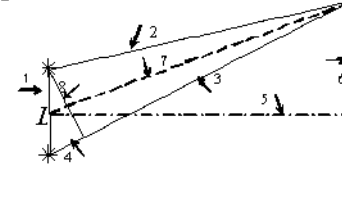
$$\Delta = m\lambda \quad \Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \frac{\lambda}{2} \quad \Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \quad \Delta = 2\pi\lambda$$

Укажите по рисунку интерферирующие лучи:



2 и 3 2 и 7 7 и 3 5 и 6 1 и 8

Укажите по рисунку разность хода интерферирующих лучей.



4 1 8 6 7

Бипризма Френеля служит для получения...

двух мнимых источников света; двух действительных источников света;
монохроматического света; действительного изображения мнимых источников;
узкого светового пучка;

Линза в установке данной лабораторной работы служит для получения ...

действительного изображения мнимых источников;
двух действительных источников света; монохроматического света;
двух мнимых источников света; узкого светового пучка;

Величина Z в расчётной формуле ($\lambda = \frac{z}{m-k} \frac{\ell'F}{b^2}$) -это...

расстояние между интерференционными полосами с номерами m и k
расстояние между соседними интерференционными полосами
расстояние между мнимыми источниками света фокусное расстояние
расстояние между линзой и окуляр-микрометром

Лабораторная 3-4. “Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки”

Дифракция - это явление...

отклонения волн от прямолинейного распространения при прохождении их вблизи неоднородностей.

перераспределения энергии при наложении когерентных волн.

выделения колебаний вектора напряженности электрического поля, происходящих в одной плоскости.

возникновения вторичных волн при прохождении фронта волны вблизи препятствий.

зависимости показателя преломления света от длины волны.

Принцип Гюйгенса - Френеля гласит:

Каждая точка фронта волны является источником когерентных вторичных волн, которые накладываются друг на друга и интерферируют.

Фронт волны можно разбить на зоны, в которых колебания совершаются с разностью фаз, равной π .

Световые волны, проходя вблизи препятствий, отклоняются от прямолинейного направления и попадают в область геометрической тени.

Волны, идущие от различных точек препятствия, образуют дифракционную картину.

Метод зон Френеля, используемый для расчета дифракционной картины, состоит в следующем: фронт волны разбивают на зоны так, чтобы..

разность хода лучей, приходящих в точку наблюдения от краев соседних зон, была равна $\lambda/2$.

разность хода лучей, приходящих в точку наблюдения от краев соседних зон, была равна λ
разность фаз колебаний, приходящих в точку наблюдения от краев соседних зон, была равна $\pi/2$.

разность фаз колебаний, приходящих в точку наблюдения от краев соседних зон, была равна 2π .

Условие максимума при дифракции на дифракционной решетке имеет вид:

$$d \sin \varphi = m \lambda \quad \Delta = (2m+1)\lambda/2 \quad a \sin \varphi = (2m+1)\lambda/2 \quad d \sin \varphi = (2m+1)\lambda/2$$

Период дифракционной решетки равен ...

Расстоянию между серединами соседних щелей. Ширине щели.

Ширине дифракционного максимума. Числу зон Френеля, укладывающихся на одной щели.

Период решетки связан с числом штрихов на единицу длины формулой:

$$+d=1/n \quad n=N/l \quad N=l/d \quad d=m\lambda/\sin\varphi$$

Если порядок спектра при дифракции на дифракционной решетке равен 3-м, то, включая центральный максимум, наблюдается

2-я интерференционная полоса 3-я интерференционная полоса

4-я интерференционная полоса 6-я интерференционная полоса

Если при дифракции на щели при некотором угле дифракции наблюдается дифракционный минимум, то на ширине щели укладывается

четное число зон нечетное число зон число зон зависит от угла дифракции
 число зон зависит от длины волны число зон зависит от ширины щели
 Период дифракционной решетки равен 1400нм. Чему равен угол дифракции φ для линии $\lambda=700\text{нм}$ спектра третьего порядка?
 0° 30° 45° 60° эта линия наблюдаться не будет

При дифракции на дифракционной решетке угол дифракции для линии $\lambda=400\text{нм}$ спектра шестого порядка равен 60° . Чему равен угол дифракции для линии $\lambda=600\text{нм}$ в спектре четвертого порядка?
 60° 45° 30° 0° эта линия наблюдаться не будет

Лабораторная 3-5. “Изучение явления внешнего фотоэффекта”

Какие из перечисленных характеристик света **не** относятся к понятию «корпускулярно – волновой дуализм»? Свет это ...

... электромагнитная волна ... кванты света ... поток фотонов
 ... частицы, обладающие свойствами волны и свойствами частиц ... и волна и частица

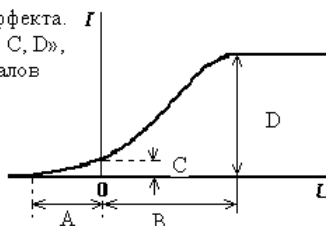
Какая пара из перечисленных ниже явлений может быть объяснена только на основе квантовых представлений о свете?

Интерференция, дифракция Интерференция, фотоэффект
 Дифракция, эффект Комптона Поляризация, рассеяние Эффект Комптона, фотоэффект

Какие из перечисленных уравнений определяют соответственно энергию и импульс фотона (выберите правильное сочетание)?

$\varepsilon=h\nu$; $p=h/\lambda$ $\varepsilon=h\nu$; $p=mv$ $\varepsilon=eU$; $p=h/\lambda$ $\varepsilon=mv^2/2$; $p=h/\lambda$ $\varepsilon=mv^2/2$; $p=mv$

На рисунке показана вольт-амперная зависимость для фотоэффекта. Какие из величин, отмеченные на рисунке отрезками «А, В, С, D», равны току насыщения и задерживающей разности потенциалов (выберите правильное сочетание)?



+D, A D, B C, B B, A C, A

Какое из приведенных уравнений **не** относится к уравнению Эйнштейна для фотоэффекта?
 $\varepsilon_\phi=A+T$ $h\nu=A+mv^2/2$ $h\nu=A+|e|U_3$ $|e|U_3 = mv^2/2$ $+ \varepsilon_\phi = mv^2/2$

При фотоэффекте ток насыщения зависит (для данного металла) от

интенсивности света частоты света задерживающей разности потенциалов
 работы выхода электронов красной границы фотоэффекта

При фотоэффекте скорость вылетающих электронов зависит (для данного металла) от

интенсивности света частоты света задерживающей разности потенциалов
 работы выхода электронов красной границы фотоэффекта

При фотоэффекте кинетическую энергию электронов вылетающих из металла можно найти, зная...

интенсивность света задерживающую разность потенциалов
 работу выхода электронов красную границу фотоэффекта расстояние от анода до катода

Скорость вылетающих электронов при фотоэффекте можно найти из уравнения:
 $A = T \quad \varepsilon_{\phi} = mv^2/2 \quad hv = |e|U_3 \quad |e|U_3 = mv^2/2 \quad hv = mv^2/2 \quad \varepsilon_{\phi} = T$

Красную границу фотоэффекта можно найти из уравнения:
 $A = T \quad \varepsilon_{\phi} = mv^2/2 \quad hv = |e|U_3 \quad |e|U_3 = mv^2/2 \quad hv = A \quad \varepsilon_{\phi} = T$

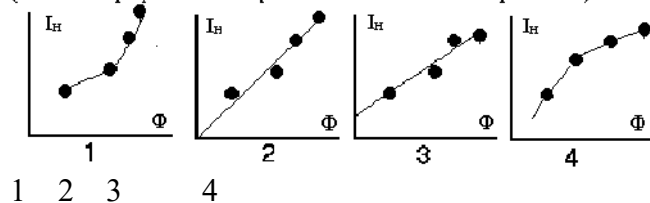
Если частота фотона равна красной границы фотоэффекта, то...

фотоэффекта нет скорость электронов равна нулю скорость электронов больше нуля
 фототок не достигает насыщения фотоэффект наблюдается при любой частоте фотона

В эффекте Комптона длина волны рассеянного фотона...

увеличивается, так как фотон часть энергии передает электрону
 уменьшается, так как фотон часть энергии передает электрону
 уменьшается, так как свет поглощается
 увеличивается, так как энергия фотона после рассеяния растет
 всегда равна длине волны падающего фотона

Какой из приведенных графиков зависимости фототока насыщения I_n от светового потока Φ соответствует законам фотоэффекта (точки на графике – экспериментальные значения фототока)?



Лабораторная 3-7. «Определение постоянной Ридберга»

Если неопределенность проекции импульса частицы $\Delta p_y = 0$, то неопределенность координаты Δy равна:

$+\infty$ 0 некоторому конечному значению

зависит от условий движения частиц с неопределенность импульса ноль не существует

Квантование энергии означает, что энергия ...

... может непрерывно меняться в интервале от 0 до ∞

... может непрерывно меняться в некотором конечном интервале от E_1 до E_2

... остается постоянной ... всегда отрицательна и не возрастает

... может принимать дискретный набор значений $E_1, E_2, \dots, E_n \dots$

Из ниже приведенных утверждений (уравнений) выберите то, которое соответствует понятию «условие нормировки»

+если известно, что частица находится в объеме V то $\int |\Psi|^2 dV = 1$

волновая функция должна быть конечной, однозначной, непрерывной

квадрат модуля волновой функции равен плотности вероятности обнаружения частицы

$dP = |\Psi|^2 dV$

волновая функция может принимать дискретный набор значений

Из ниже приведенных утверждений выберите то, которое соответствует понятию «стандартные условия»

если известно, что частица находится в объеме V то $\int |\Psi|^2 dV = 1$

волновая функция должна быть конечной, однозначной, непрерывной

квадрат модуля волновой функции равен плотности вероятности обнаружения частицы

волновая функция может быть найдена из уравнения Шредингера

волновая функция может принимать дискретный набор значений

Вероятность обнаружения частицы в некотором объеме равна:

$$\int |\Psi|^2 dV \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} \quad \hbar \sqrt{\ell(\ell+1)} \quad -\mathbf{E}_i/\mathbf{n}^2 \quad R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right)$$

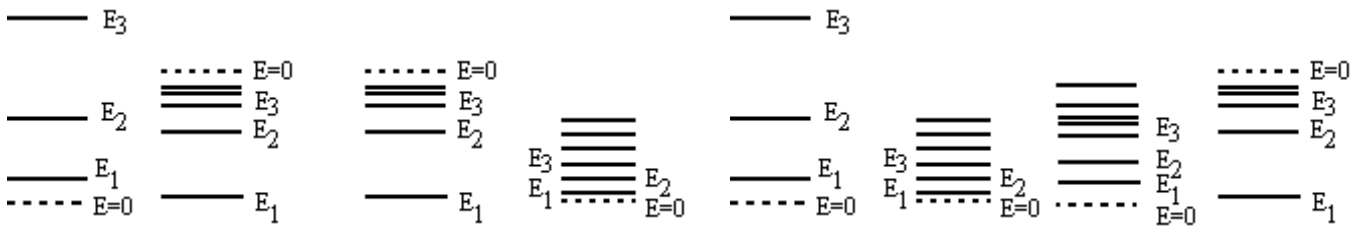
Энергию и длины волн спектра излучения атома водорода можно найти из соотношения (выберите правильное сочетание):

$$-\mathbf{E}_i/\mathbf{n}^2, \quad \int |\Psi|^2 dV \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2}, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right) \quad \hbar \sqrt{\ell(\ell+1)}, -\mathbf{E}_i/\mathbf{n}^2$$

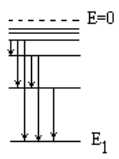
$$+\mathbf{E}_i/\mathbf{n}^2, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right) \quad \hbar \sqrt{\ell(\ell+1)}, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right)$$

Вопрос 7

Какие из приведенных энергетических схем соответствует энергии частицы в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме и атому водорода (выберите правильное сочетание)?



На рисунке показаны переходы в атоме водорода, соответствующие 6 линиям спектра атома водорода. Каким серия принадлежат эти линии и сколько линий (из указанных шести) в каждом спектре? (Выберите правильное сочетание)



- в 1 серии 3 линии ; во 2 серии 2 линии; в 3 серии 1 линия
- в 1 серии 6 линий в 1 серии 3 линии ; во 2 серии 3 линии
- в 3 серии 6 линий в 1 серии 1 линия ; во 2 серии 2 линии; в 3 серии 3 линии

По какой из формул можно найти длины волн видимого света, используемые в лабораторной работе?

$$+\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2}\right), m = 3,4,5,6 \quad \frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{6^2} - \frac{1}{m^2}\right), m = 2,3,4,5 \quad \frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{m^2}\right), m = 3,4,5,6$$

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{2^2}\right), m = 3,4,5,6 \quad \frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2}\right), m = 3,4,\dots,\infty$$

Какое из ниже перечисленных утверждений не соответствует процессу излучения фотона атомом?

При излучении у атома уменьшается энергия

Атом «переходит» с верхнего уровня на нижний
 Излучение происходит при переходе атома из стационарного состояния в возбужденное
 Уровень энергии конечного состояния ниже начального
 Излучение происходит при уменьшении главного квантового числа

Лабораторная 3-9. «Определение первого потенциала возбуждения»

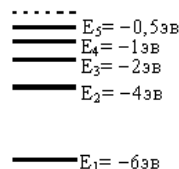
Если неопределенность координаты частицы $\Delta z = 0$, то неопределенность проекции импульса Δp_z равна:

$+\infty$ 0 некоторому конечному значению зависит от условий движения $\Delta p_z = p_z$

Квантование энергии означает, что энергия ...

- ... может непрерывно меняться в интервале от 0 до ∞
- ... может непрерывно меняться в некотором конечном интервале от E_1 до E_2
- ... остается постоянной
- ... всегда отрицательна и не возрастает
- ... может принимать дискретный набор значений $E_1, E_2, \dots, E_n \dots$

На рисунке показана энергетическая схема (условно) некоторая атома. Атом находится в первом возбужденном состоянии. Атом сталкивается с электроном, кинетическая энергия которого 3эВ. Какие изменения энергии атома в результате столкновения возможны (выберите правильное сочетание)?



$E_2 \Rightarrow E_3, E_2 \Rightarrow E_4 \quad E_2 \Rightarrow E_3, E_2 \Rightarrow E_5 \quad E_2 \Rightarrow E_1, E_2 \Rightarrow E_4 \quad E_3 \Rightarrow E_5, E_2 \Rightarrow E_4 \quad E_5 \Rightarrow E_3, E_3 \Rightarrow E_4$

Из ниже приведенных утверждений (уравнений) выберите то, которое соответствует понятию «стандартные условия».

если известно, что частица находится в объеме V то $\int |\Psi|^2 dV = 1$

+ волновая функция должна быть конечной, однозначной, непрерывной
 квадрат модуля волновой функции равен плотности вероятности обнаружения частицы
 волновая функция может быть найдена из уравнения Шредингера

$$\Psi = A \cos(\omega t - kx)$$

Вероятность обнаружения частицы в некотором объеме равна:

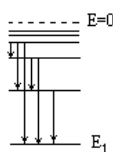
$$\int |\Psi|^2 dV \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} \quad \hbar \sqrt{\ell(\ell+1)} \quad -E_i/n^2 \quad R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right)$$

Энергию и длины волн спектра излучения атома водорода можно найти из соотношения (выберите правильное сочетание):

$$-E_i/n^2, \int |\Psi|^2 dV \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2}, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right) \quad \hbar \sqrt{\ell(\ell+1)}, -E_i/n^2$$

$$-E_i/n^2, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right) \quad \hbar \sqrt{\ell(\ell+1)}, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right)$$

На рисунке показаны переходы в атоме водорода, соответствующие 6 линиям спектра атома водорода. Каким сериям принадлежат эти линии и сколько линий (из указанных шести) в каждом спектре? (Выберите правильное сочетание)

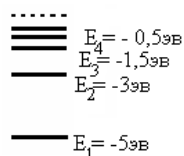


в 1 серии 3 линии ; во 2 серии 2 линии; в 3 серии 1 линия
 в 1 серии 6 линий в 1 серии 3 линии ; во 2 серии 3 линии
 в 3 серии 6 линий в 1 серии 1 линия ; во 2 серии 2 линии; в 3 серии 3 линии

Какое из ниже перечисленных утверждений соответствует процессу поглощения энергии атомом?

у атома энергия уменьшается атом «переходит» с верхнего уровня на нижний
 происходит переход атома из стационарного состояния в возбужденное
 уровень энергии конечного состояния ниже начального
 состояние меняется так, что главное квантового числа уменьшается

На рисунке показана энергетическая схема (условно) некоторого атома. Какую минимальную энергию может получить атом, если он находится в основном состоянии?



5 эВ 2 эВ 1,5 эВ 1 эВ 0,5 эВ

Для некоторого атома энергия перехода из стационарного состояния в первое возбужденное равна 3 эВ. В опыте Франка и Герца с этими атомами, напряжение между сеткой и катодом 7 В. Сколько максимумов будет на вольтамперной зависимости?

Максимумов нет 1 2 3 7

Лабораторная 4-2. “Определение работы выхода электрона из металла методом термоэлектронной эмиссии”

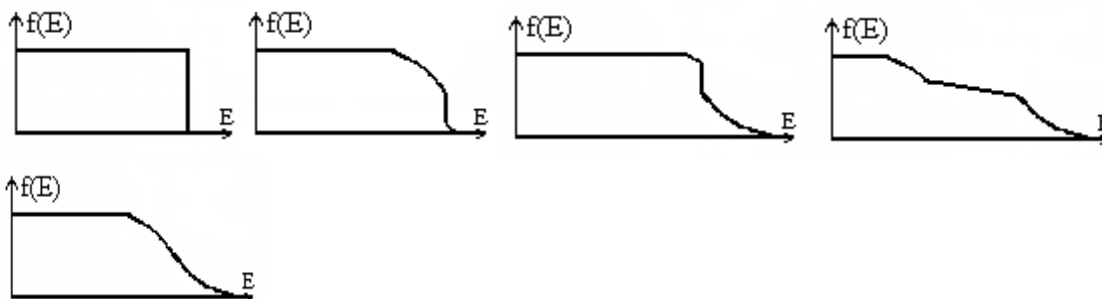
Кристаллическая решетка металла состоит из...

положительно заряженных ионов нейтральных атомов
 положительно и отрицательно заряженных ионов
 атомов, образующих ковалентную связь отрицательно заряженных ионов

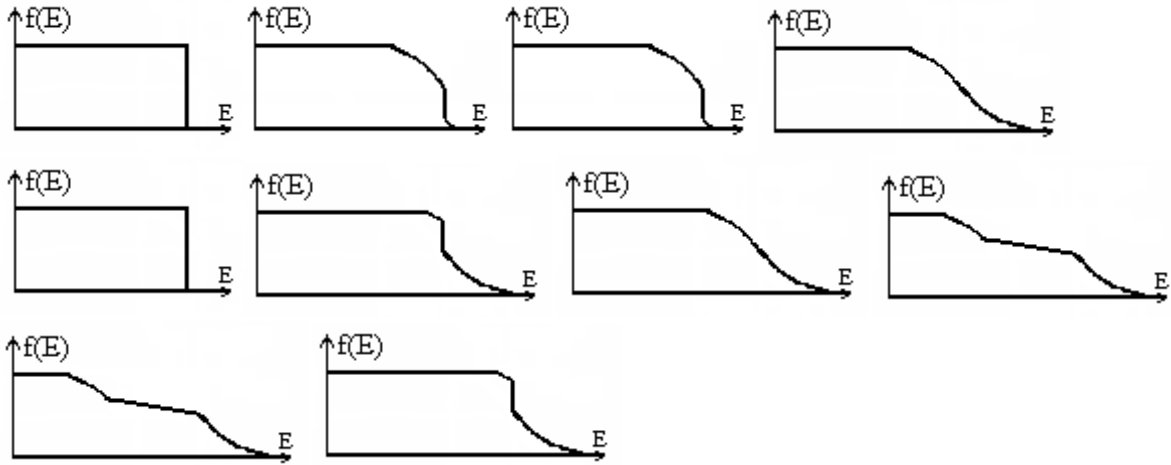
Функция Ферми-Дирака $f_F(E)$ (выберете **не верное** утверждение)

определяет среднее число частиц в одном квантовом состоянии с энергией «E»
 определяет вероятность заполнения квантового состояния с энергией «E»
 справедлива для фермионов
 имеет максимальное значение, равное единице
 определяет вероятность заполнения одного энергетического уровня

Какой из графиков функции Ферми-Дирака соответствует температуре $T > 0 \text{ K}$?



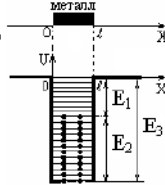
В каком из вариантов, приведенных на рисунках, **оба** графика функции Ферми-Дирака **не верны**?



На поверхности металла образуется двойной электрический слой, который состоит из...

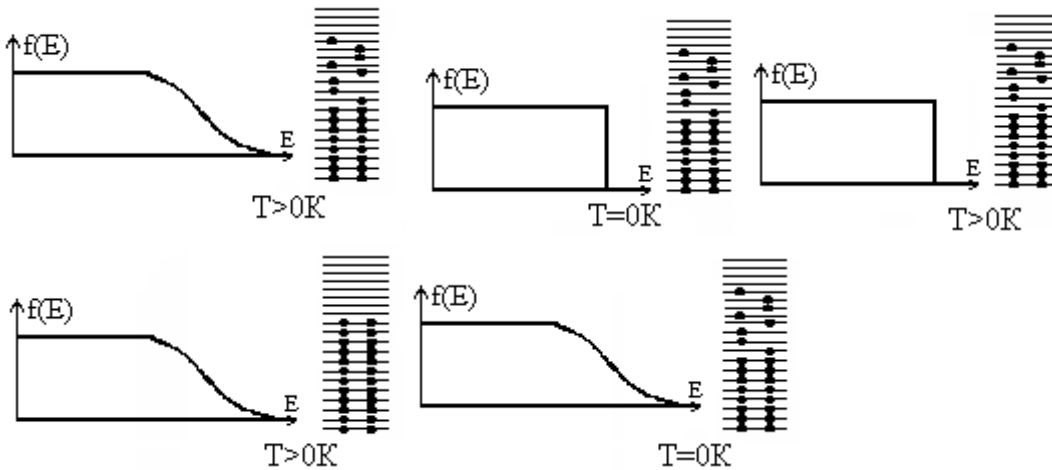
- электронов в вакууме и положительных ионов на поверхности металла
- положительных зарядов в вакууме и электронов на поверхности металла
- положительных ионов на поверхности металла и электронов внутри металла
- электронов на поверхности металла и положительных ионов внутри металла
- электронов и положительных ионов внутри металла

На рисунке показана схема энергий электронов в металле. Чему равна, согласно обозначениям на схеме, соответственно глубина потенциальной ямы и энергия Ферми?



$+|E_3|$, E_2 $|E_3$, E_1 $|E_2|$, E_1 E_3 , $|E_3|-E_2$ E_2 , E_2-E_1

На каком из рисунков правильно показано соответствие между графиком функции Ферми-Дирака, зонной схемой металла и температурой?



Число электронов, участвующих в термоэлектронной эмиссии, пропорционально функции Ферми-Дирака, которую надо найти для электронов с энергией E...

$+ \geq E_F + A \leq E_F \geq A \geq |U_0| - E_F \leq |U_0| - A$

В лабораторной работе при положительном потенциале на аноде внутренняя энергия нити накала в единицу времени ...

уменьшается на $I_a A/e$ увеличивается на $I_a A/e$ уменьшается на A/e
 увеличивается на A/e не меняется

В лабораторной работе надо измерить изменение тока нити накала $\Delta I_n = I_{n2} - I_{n1}$. Токи I_{n1} и I_{n2} измеряются при следующих условиях:

ток I_{n1} - на аноде «-», устанавливается ток I_{n1} ; **ток I_{n2}** - на аноде «+», ток нити накала увеличивается до достижения равновесия моста

ток I_{n1} - на аноде «+», устанавливается ток I_{n1} ; **ток I_{n2}** - на аноде «-», ток нити накала увеличивается до достижения равновесия моста

ток I_{n1} - на аноде «-», устанавливается ток I_{n1} ; **ток I_{n2}** - на аноде «+», реохордом моста Уитстона устанавливается равновесие моста, затем измеряется ток I_{n2}

ток I_{n1} - на аноде «+», устанавливается ток I_{n1} ; **ток I_{n2}** - на аноде «-», реохордом моста Уитстона устанавливается равновесие моста, затем измеряется ток I_{n2}

В лабораторной работе мощность, выделяемая на нити накала при токах I_{n1} и I_{n2} равна $W_1 = I_{n1}^2 R$ и $W_2 = I_{n2}^2 R$. Число электронов достигающих анод – N . Какое из приведенных соотношений правильное?

$+W_2 - W_1 = NA$ $W_1 - W_2 = NA$ $W_2 - W_1 = 0$ $W_1 = NA$; $W_2 = NA$ $W_2 - W_1 = N/A$

В лабораторной работе после включение на аноде «+» температура нити накала...

уменьшается т.к. каждый электрон, достигающий анода, «отбирает» у нити накала энергию, равную работе выхода

увеличивается т.к. каждый электрон, достигающий анода, «отдает» нити накала энергию, равную работе выхода

уменьшается т.к. мы уменьшаем силу тока накала

увеличивается т.к. мы увеличиваем силу тока накала

не меняется

Лабораторная 4-3. “Определение работы выхода электрона из металла по величине тока эмиссии”

Какое из приведенных ниже утверждений **не верно**: валентные электроны атомов в металле

можно рассматривать как электронный газ можно рассматривать как свободные электроны принадлежат всем атомам металла становятся общими для всех атомов металла

+образуют с другими атомами металла отрицательные ионы



Функция Ферми-Дирака равна единице,
 а на каждом уровне два электрона потому, что

каждому уровню соответствует два состояния

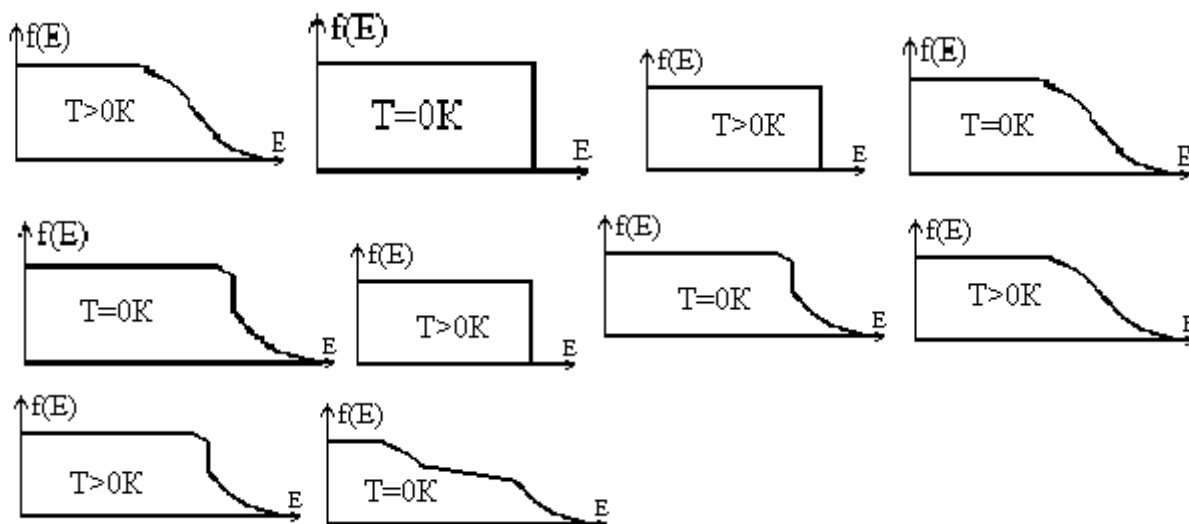
число уровней в два раза больше числа электронов

число уровней в два раза меньше числа электронов

изображение условное – может быть любое число электронов

два электрона отталкиваются

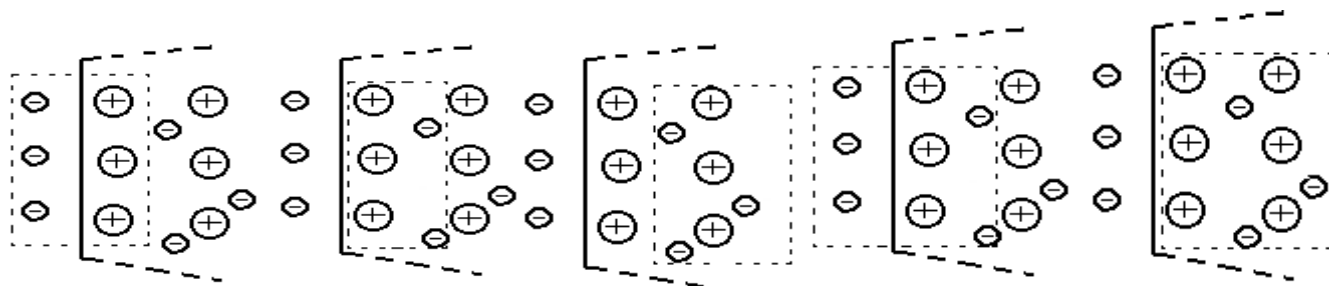
В каком из вариантов, приведенных на рисунках, правильно показаны графики функции Ферми-Дирака и соответствующие им температуры?



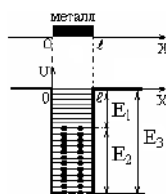
Силы электростатическое поля двойного электрического слоя «стремятся»...

- вернуть электроны в металл удалить электроны из металла
- вернуть положительные ионы в металл
- перевести положительные ионы металла с поверхности в глубь металла

На рисунках пунктирной рамкой выделена область двойного электрического слоя металл-вакуум. На каком из рисунков эта область показана правильно?

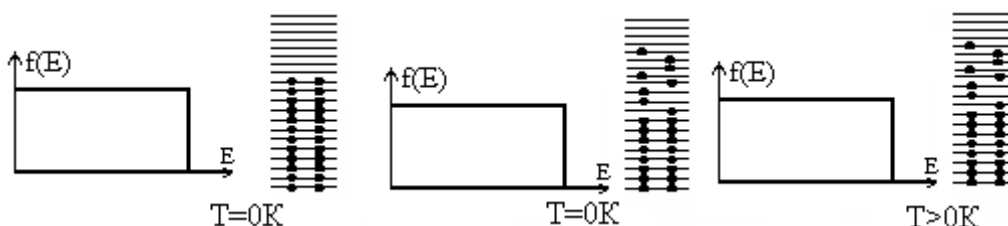


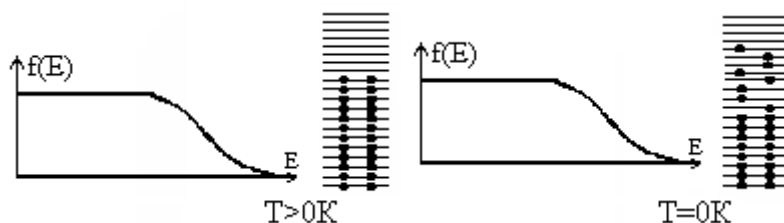
На рисунке показана схема энергий электронов в металле. Чему равна, согласно обозначениям на схеме, соответственно работа выхода электронов и энергия Ферми?



- $|E_3| - E_2, E_2$ $|E_3|, E_2$ E_1, E_3 E_2, E_1 $E_2 - E_1, E_2$

На каком из рисунков правильно показано соответствие между графиком функции Ферми-Дирака, зонной схемой металла и температурой?





В лабораторной работе ток насыщения пропорционален числу электронов, участвующих в термоэлектронной эмиссии, а, следовательно, пропорционален функции Ферми-Дирака, которую надо найти для энергий электронов $E \dots$

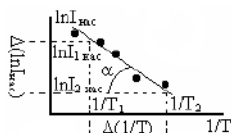
$$+ \geq E_F + A \quad \geq E_F \quad \leq A \quad \leq |U_0| - E_F \quad \geq |U_0| - A$$

В лабораторной работе анодный ток (ток насыщения) зависит от работы выхода « A » и температуры « T » по закону

$$e^{-\frac{A}{kT}} \quad e^{\frac{A}{kT}} \quad A/kT \quad -A/kT \quad AT$$

У двух нитей накала $A_1/A_2=2$. Отношение токов насыщения I_1/I_2 , измеренных при одной и той же температуре, равно

$$+ 1/e^2 \quad e^2 \quad 2 \quad 1/2 \quad \text{зависит от анодного напряжения}$$



Какое соотношение надо использовать, чтобы согласно экспериментальной кривой (см. рисунок), найти работу выхода?

$$k \cdot \text{tg} \alpha \quad k / \text{tg} \alpha \quad \ln I_{\text{нас}} / (1/T_1) \quad k \cdot \ln I_{\text{нас}} / (1/T_1) \quad \Delta(\ln I_{\text{нас}}) / \Delta(1/T)$$

Приложение 3

Перечень индивидуальных заданий

Студенты в первом семестре должны выполнить две контрольные работы №1,2, во втором №3,4, в третьем № 5,6 (всего 6 контрольных работ). Контрольные работы выполняются по методическим указания «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для студентов заочников инженерно-технических специальностей высших учебных заведений (включая сельскохозяйственные Вузы)», под редакцией А. Г. Чертова, М. Высшая школа, 1987г. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13157/mod_resource/content/1/k.p.1%2C2.pdf (литература 0-2). Контрольные работы должны быть сданы на проверку до начала соответствующей сессии.

В каждой контрольной работе 6 задач. Номера задач из указанного пособия студенты выбирают по таблицам вариантов, вывешенных на доске информации дисциплины «Физика», а также приведенных на сайте кафедры ЕМД, дисциплина «Физика». Методические указания см. после вариантов контрольных работ.

К О Н Т Р О Л Ь Н А Я Р А Б О Т А № 1

(вариант – две последних цифры шифра)

Вариант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)						Вариант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)					
	105	117	123	143	168	177		101	115	126	145	167	179
00	105	117	123	143	168	177	01	101	115	126	145	167	179
02	108	120	136	141	152	173	03	104	111	137	148	158	174
04	106	113	138	149	151	175	05	110	117	130	144	155	180
06	102	115	121	147	165	177	07	101	116	124	141	168	171
08	108	120	123	143	158	174	09	105	113	137	148	157	173
10	104	111	133	145	152	180	11	110	114	130	144	165	177
12	106	115	124	142	167	175	13	101	117	138	143	155	174
14	105	120	126	147	168	173	15	104	113	136	149	157	171
16	110	116	130	141	151	179	17	106	119	121	148	167	175

18	102	114	137	142	158	177	19	101	111	123	143	168	173
20	105	120	138	144	157	174	21	108	116	133	149	151	179
22	106	113	130	145	67	171	23	110	119	124	148	165	180
24	104	111	136	141	152	177	25	101	114	127	143	158	175
26	102	117	126	149	155	179	27	108	120	130	144	168	173
28	105	115	133	147	167	174	29	106	111	124	145	152	177
30	101	119	137	148	157	175	31	110	114	121	141	155	180
32	102	113	127	149	158	171	33	108	115	133	147	151	173
34	106	111	124	142	167	174	35	101	117	123	145	165	179
36	105	119	138	141	156	180	37	104	113	126	148	158	175
38	108	116	127	143	155	171	39	102	111	133	142	152	177
40	106	114	130	147	168	179	41	105	119	137	141	167	174
42	101	120	123	148	151	175	43	108	115	138	145	155	180
44	110	113	133	143	158	171	45	102	114	130	147	165	173
46	106	111	127	141	152	179	47	104	120	121	144	156	177
48	108	119	124	142	151	180	49	101	113	136	145	155	175
50	105	116	126	143	168	174	51	102	117	133	141	158	171
52	106	120	127	144	167	179	53	108	114	123	147	156	180
54	110	119	138	149	151	175	55	105	111	136	145	157	177
56	102	117	133	143	155	173	57	101	113	121	142	165	179
58	108	120	130	148	158	171	59	106	119	127	147	168	175
60	110	114	137	141	157	180	61	105	111	124	143	151	173
62	101	116	133	145	155	174	63	108	120	126	142	152	171
64	106	113	136	147	165	179	65	102	114	138	144	158	175
66	105	119	123	148	157	177	67	101	115	137	141	168	174
68	110	116	126	145	155	171	69	104	117	130	147	167	180
70	108	113	127	149	156	173	71	106	114	123	143	151	175
72	101	115	124	142	158	177	73	105	111	133	144	152	174
74	102	117	121	147	168	179	75	104	113	130	149	165	180
76	106	116	126	148	167	173	77	108	119	123	142	156	177
78	110	120	124	143	155	174	79	101	117	121	145	152	175
80	105	115	137	147	157	180	81	104	113	138	148	165	173
82	102	111	126	149	156	177	83	106	120	123	144	168	171
84	101	113	123	145	167	179	85	110	119	130	143	152	174
86	108	116	138	147	165	173	87	105	111	121	142	151	177
88	102	117	137	141	168	180	89	101	115	124	149	167	171
90	104	114	136	143	156	175	91	106	120	123	145	152	173
92	108	111	133	148	155	177	93	110	116	126	147	158	174
94	105	117	138	144	151	180	95	101	119	130	141	156	171
96	106	114	137	149	168	173	97	108	115	136	148	167	175
98	110	116	121	142	158	179	99	105	117	127	143	165	177

К О Н Т Р О Л Ь Н А Я Р А Б О Т А № 2

(вариант – две последних цифры шифра)

Ва- ри- ант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)						Ва- ри- ант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)					
	204	218	223	237	253	265		208	217	228	233	256	262
00	204	218	223	237	253	265	01	208	217	228	233	256	262
02	209	213	222	235	252	269	03	210	214	229	234	257	266
04	203	220	224	239	260	261	05	202	211	221	240	254	268
06	206	215	227	233	255	267	07	204	218	223	237	256	262
08	201	216	222	235	259	265	09	207	217	225	234	252	263
10	205	214	224	239	257	268	11	208	213	228	240	251	266
12	210	220	226	237	253	264	13	206	218	223	235	260	270
14	203	219	222	233	256	263	15	201	215	229	236	252	269
16	209	214	225	238	255	267	17	204	220	227	239	259	268
18	205	216	224	237	251	261	19	208	218	226	235	254	264
20	206	215	223	231	258	266	21	210	219	229	236	256	269

22	201	214	225	234	260	265	23	209	213	221	232	257	263
24	202	211	224	237	253	262	25	203	216	227	240	251	266
26	207	217	223	231	259	270	27	204	214	228	238	256	267
28	208	215	222	239	255	263	29	205	220	226	232	260	264
30	202	213	221	233	253	268	31	206	219	227	236	258	261
32	209	214	229	234	259	267	33	207	216	225	240	252	269
34	210	217	223	232	256	265	35	203	220	226	239	254	263
36	208	219	222	236	257	268	37	205	218	224	237	260	267
38	202	215	229	234	258	266	39	201	213	225	232	252	265
40	207	217	227	238	253	261	41	204	214	223	233	254	263
42	203	211	226	236	256	268	43	209	218	221	240	260	270
44	210	215	229	237	255	266	45	205	217	224	234	258	269
46	202	219	227	235	252	267	47	208	214	223	231	251	264
48	207	216	228	238	254	262	49	201	211	226	232	257	261
50	210	220	221	236	259	270	51	204	219	225	239	258	265
52	203	214	227	235	260	264	53	209	216	222	231	251	263
54	202	215	229	233	254	261	55	206	220	228	234	255	262
56	205	211	223	240	257	267	57	208	217	226	236	252	265
58	207	219	224	231	258	264	59	201	218	221	239	259	261
60	203	215	227	233	256	269	61	202	211	225	235	251	270
62	206	213	228	236	253	268	63	210	217	223	231	252	266
64	209	219	229	238	260	262	65	201	220	222	233	257	261
66	204	211	226	232	258	269	67	208	214	224	237	259	264
68	206	213	227	234	256	268	69	203	219	223	239	253	262
70	210	216	228	233	252	267	71	205	220	225	232	257	266
72	202	211	226	238	260	270	73	204	213	221	234	259	264
74	201	218	224	240	251	265	75	207	216	227	237	255	262
76	210	220	222	235	256	266	77	203	219	228	231	254	269
78	206	217	223	239	258	2689	79	202	211	225	233	259	265
80	209	215	221	236	251	270	81	201	216	224	232	252	263
82	207	218	229	231	257	266	83	203	217	226	238	255	269
84	205	214	227	235	260	267	85	210	211	222	233	259	268
86	204	219	221	239	256	264	87	209	218	228	231	251	266
88	201	216	229	232	254	265	89	208	213	225	240	253	263
90	203	214	226	234	257	261	91	205	219	222	235	255	262
92	204	215	221	238	256	266	93	209	216	227	233	260	270
94	206	213	229	231	258	264	95	201	214	228	236	254	263
96	207	220	225	234	253	267	97	203	219	223	240	251	265
98	210	211	222	232	255	270	99	205	217	221	238	260	269

К О Н Т Р О Л Ь Н А Я Р А Б О Т А № 3

(вариант – две последних цифры шифра)

Ва- ри- ант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)						Ва- ри- ант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)					
00	312	334	350	356	362	374	01	313	332	347	355	359	375
02	308	340	342	354	361	373	03	311	333	343	357	364	372
04	301	339	346	360	370	377	05	305	334	345	356	365	378
06	304	332	341	352	362	379	07	318	336	347	355	368	376
08	316	340	348	353	361	372	09	303	333	343	354	364	377
10	301	339	346	357	367	374	11	308	332	349	351	370	379
12	305	337	350	356	365	375	13	318	331	342	353	368	373
14	316	340	348	352	359	376	15	303	339	345	357	361	372
16	304	333	343	360	362	374	17	311	334	344	356	367	377
18	308	337	341	355	370	379	19	301	336	350	352	365	375
20	318	339	349	357	364	372	21	305	331	348	351	368	374
22	312	334	345	356	362	373	23	313	333	347	354	359	379
24	316	332	341	355	367	376	25	311	336	342	357	365	375

26	318	340	349	352	361	378	27	308	337	344	356	370	377
28	312	333	350	354	368	373	29	301	331	345	355	364	379
30	316	339	348	357	362	374	31	313	336	342	351	359	376
32	304	334	346	360	367	375	33	305	337	344	354	361	378
34	318	331	350	355	368	372	35	308	332	341	353	370	377
36	303	340	343	357	365	376	37	311	339	348	360	359	379
38	301	333	347	352	367	374	39	313	337	349	354	364	378
40	305	332	345	356	362	377	41	304	334	346	355	368	375
42	318	340	341	357	370	372	43	316	333	342	353	365	374
44	312	331	343	360	359	376	45	301	336	347	351	367	379
46	303	339	344	352	362	375	47	305	332	350	356	361	373
48	313	340	348	353	364	377	49	316	331	345	355	368	378
50	304	336	349	351	359	379	51	308	334	346	357	365	375
52	312	337	343	356	367	374	53	301	339	342	353	361	376
54	305	340	341	360	364	373	55	316	331	347	354	368	377
56	313	334	344	351	370	379	57	304	336	346	356	359	374
58	318	337	350	353	365	378	59	308	332	349	352	367	376
60	303	340	343	354	361	375	61	316	331	341	360	368	372
62	305	333	348	351	364	373	63	301	334	345	355	359	377
64	311	337	350	353	370	379	65	312	336	346	352	362	378
66	303	331	342	357	361	375	67	316	339	341	351	367	372
68	308	333	344	356	365	376	69	318	340	348	354	359	377
70	304	332	347	352	368	378	71	305	331	346	353	362	374
72	313	337	350	360	370	375	73	311	336	341	351	364	376
74	312	340	342	356	367	373	75	316	332	349	357	359	379
76	303	334	347	355	361	378	77	301	331	343	360	365	372
78	308	336	345	351	370	376	79	305	333	344	353	364	374
80	318	339	346	356	368	379	81	316	332	350	354	367	373
82	313	331	347	352	359	375	83	311	334	343	351	365	377
84	303	336	348	360	361	374	85	312	337	345	357	364	372
86	301	340	344	355	368	376	87	305	333	349	352	370	378
88	318	332	347	354	362	373	89	313	339	346	360	365	374
90	304	337	343	356	359	375	91	303	340	342	355	364	379
92	308	336	350	357	361	377	93	301	331	349	353	368	378
94	316	334	344	354	362	373	95	312	339	345	360	365	372
96	305	333	346	355	367	379	97	311	337	342	351	364	374
98	308	332	347	356	361	377	99	303	340	341	354	359	378

К О Н Т Р О Л Ь Н А Я Р А Б О Т А № 4

(вариант – две последних цифры шифра)

Ва- ри- ант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)						Ва- ри- ант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)					
	00	01	02	03	04	05		06	07	08	09	10	11
00	404	411	438	443	452	463	01	401	414	435	448	453	468
02	405	413	434	450	456	462	03	402	412	436	449	454	467
04	410	415	440	446	451	470	05	409	411	433	441	458	466
06	404	414	437	445	457	463	07	401	416	431	443	459	468
08	408	412	434	442	452	461	09	403	413	438	449	453	462
10	402	411	435	448	456	466	11	410	415	433	450	454	463
12	406	414	439	441	458	470	13	405	412	440	445	459	467
14	409	413	431	446	457	462	15	408	418	438	442	452	466
16	402	416	437	443	453	461	17	403	411	436	441	451	468
18	401	414	434	449	458	464	19	405	415	435	445	456	470
20	404	418	433	446	454	466	21	409	412	438	442	459	463

22	410	411	431	443	453	462	23	408	416	439	450	452	461
24	403	414	436	441	458	464	25	401	413	437	446	456	466
26	402	418	440	442	457	468	27	404	412	435	445	451	462
28	406	416	434	443	454	470	29	405	411	438	448	452	464
30	410	413	436	450	453	467	31	403	414	437	446	459	468
32	409	418	439	449	457	463	33	401	416	433	443	456	462
34	402	415	440	441	451	464	35	408	413	434	445	458	470
36	405	414	435	450	454	461	37	404	411	438	442	453	467
38	410	418	436	443	457	462	39	409	412	431	449	456	466
40	403	413	437	446	452	470	41	408	415	440	445	458	461
42	402	414	435	450	451	468	43	405	416	434	441	453	467
44	401	418	433	449	459	464	45	409	411	439	443	457	466
46	404	412	436	442	452	470	47	406	415	431	448	458	468
48	403	413	438	441	456	467	49	410	414	437	449	454	462
50	401	416	433	446	453	461	51	409	411	439	442	459	470
52	408	418	436	448	451	463	53	402	412	431	450	458	464
54	406	414	434	449	457	462	55	403	415	435	445	454	461
56	410	413	440	441	456	468	57	409	418	437	448	453	470
58	401	412	436	443	451	463	59	405	414	433	450	459	462
60	404	416	438	446	458	466	61	402	411	434	449	457	464
62	406	415	431	445	454	467	63	408	412	437	442	456	468
64	409	414	440	443	451	470	65	410	416	439	441	459	463
66	405	413	433	448	452	461	67	402	415	435	449	457	467
68	403	418	436	442	453	462	69	404	414	438	446	456	464
70	401	411	434	441	454	468	71	406	413	440	443	458	461
72	409	416	439	449	451	463	73	402	418	435	450	459	462
74	403	412	436	446	457	464	75	408	414	433	442	452	468
76	401	415	431	441	453	466	77	406	416	437	443	456	470
78	405	413	439	448	451	462	79	404	411	435	445	458	461
80	409	418	440	446	457	467	81	410	414	436	442	452	468
82	403	416	434	441	459	470	83	408	412	433	448	453	466
84	406	413	439	445	456	464	85	404	418	431	446	451	467
86	402	411	440	442	458	463	87	410	416	436	449	457	468
88	409	412	438	441	459	470	89	408	414	435	443	454	461
90	406	415	434	445	456	462	91	403	411	433	442	451	467
92	401	416	439	446	458	466	93	410	412	436	441	457	463
94	405	414	438	443	452	468	95	409	413	435	445	454	470
96	404	411	434	448	453	462	97	402	416	431	450	456	467
98	408	415	437	442	451	464	99	403	412	439	449	459	466

К О Н Т Р О Л Ь Н А Я Р А Б О Т А № 5

(вариант – две последних цифры шифра)

Вариант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)						Вариант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)					
	505	518	526	545	552	566		507	519	525	542	553	563
00	505	518	526	545	552	566	01	507	519	525	542	553	563
02	504	514	524	547	558	562	03	503	516	522	549	551	569
04	502	520	528	546	556	565	05	510	513	530	545	555	566
06	505	512	526	543	557	564	07	501	511	523	544	553	567
08	509	519	525	549	552	563	09	507	517	527	547	554	565
10	504	516	522	546	556	569	11	502	512	521	542	558	566
12	506	520	529	545	555	568	13	510	518	524	544	553	562
14	509	515	523	543	551	565	15	507	511	526	549	552	569

16	501	519	522	546	554	566	17	504	514	527	545	558	564
18	503	520	530	544	557	568	19	510	512	525	543	559	567
20	505	513	529	549	551	562	21	509	515	528	547	556	563
22	507	518	522	545	553	565	23	506	517	521	544	555	564
24	501	511	526	546	560	569	25	510	513	525	542	558	567
26	502	512	523	546	557	568	27	505	518	530	543	551	566
28	507	520	524	545	559	564	29	509	519	528	546	554	565
30	506	517	526	549	553	567	31	503	515	527	542	558	568
32	504	513	521	547	556	562	33	501	512	529	545	555	569
34	502	520	523	543	559	564	35	510	518	530	546	554	567
36	509	517	528	544	551	568	37	505	515	525	547	558	562
38	504	512	524	549	552	565	39	506	513	529	542	560	564
40	502	514	522	546	553	567	41	503	520	526	545	559	569
42	501	519	530	544	551	563	43	509	515	525	549	555	565
44	504	516	523	542	552	562	45	505	513	524	546	558	566
46	507	518	528	543	557	568	47	506	520	529	544	560	563
48	510	515	522	545	553	567	49	503	511	525	549	559	564
50	501	517	527	542	555	562	51	505	518	526	547	552	569
52	509	514	521	543	554	565	53	504	519	524	544	556	566
54	502	516	523	545	551	563	55	507	512	529	549	558	562
56	501	513	527	546	555	569	57	503	517	528	543	553	568
58	505	520	530	544	559	564	59	506	514	526	545	560	566
60	504	512	521	542	551	562	61	502	519	529	547	557	563
62	507	517	524	546	554	568	63	509	516	528	549	553	564
64	501	514	523	543	552	566	65	503	515	522	542	555	569
66	510	520	527	544	556	567	67	502	513	525	546	557	563
68	504	511	530	549	558	568	69	505	519	521	545	559	564
70	501	512	529	542	554	566	71	507	520	528	544	555	567
72	503	516	526	543	560	562	73	506	518	522	547	552	568
74	502	515	530	545	553	564	75	510	511	524	542	551	569
76	509	519	523	546	559	566	77	501	513	521	544	558	563
78	507	518	525	547	560	568	79	503	514	522	545	552	564
80	506	511	530	543	553	569	81	502	512	527	546	557	566
82	505	513	523	549	559	565	83	510	516	528	542	558	567
84	509	518	524	544	555	564	85	503	511	521	547	554	562
86	504	512	525	543	560	563	87	502	514	529	546	556	569
88	507	516	522	549	559	567	89	501	517	528	545	552	564
90	510	513	526	544	553	565	91	506	520	523	543	554	568
92	509	514	521	546	560	562	93	503	518	529	547	557	567
94	505	516	522	549	559	563	95	507	512	525	544	556	564
96	502	517	526	543	551	569	97	510	520	523	542	552	562
98	501	518	528	546	554	566	99	509	513	530	549	560	565

К О Н Т Р О Л Ь Н А Я Р А Б О Т А № 6

(вариант – две последних цифры шифра)

Ва- ри- ант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)						Ва- ри- ант	Номера задач (метод. указ. 1987 г.)					
	618	622	634	645	661	679		01	610	626	637	641	664
02	617	625	632	644	663	673	03	608	621	631	642	666	680
04	612	623	633	646	667	676	05	619	624	635	645	668	672
06	618	629	634	647	662	677	07	610	625	637	644	665	674
08	604	626	632	643	661	671	09	617	623	639	649	663	679
10	612	624	633	646	670	672	11	619	629	635	642	666	676

12	618	625	631	641	662	680	13	608	626	634	643	669	674
14	610	623	637	647	664	679	15	617	622	639	645	667	671
16	612	629	633	644	661	676	17	619	625	632	646	670	680
18	618	621	631	650	662	672	19	604	626	635	643	668	674
20	608	623	637	641	666	677	21	610	629	634	645	664	673
22	612	622	639	648	669	671	23	619	624	632	642	667	672
24	618	626	633	646	670	680	25	604	621	635	641	668	674
26	617	623	631	650	665	673	27	608	625	637	648	662	677
28	610	624	634	643	669	676	29	612	629	632	647	667	672
30	619	621	633	642	666	671	31	618	626	639	646	664	673
32	604	622	631	645	670	674	33	608	624	637	644	661	676
34	617	623	634	649	665	679	35	612	629	635	650	669	677
36	619	621	632	641	662	671	37	610	626	633	648	668	673
38	618	622	639	642	664	676	39	604	624	631	646	667	680
40	608	625	637	649	665	672	41	612	629	635	643	670	671
42	617	626	632	645	663	677	43	610	622	634	641	668	679
44	619	624	633	646	669	673	45	604	621	639	644	667	676
46	618	629	637	642	662	671	47	612	623	631	647	661	677
48	617	622	635	643	665	672	49	610	624	632	645	663	679
50	608	625	634	644	668	676	51	604	626	639	649	666	671
52	619	629	633	641	662	674	53	612	622	637	642	670	672
54	618	621	635	645	669	673	55	617	624	632	644	667	679
56	608	626	631	650	668	676	57	604	623	634	647	665	677
58	619	625	633	643	664	680	59	612	629	637	645	661	673
60	610	624	635	648	669	674	61	618	621	632	649	670	672
62	617	622	639	641	662	676	63	608	623	631	647	667	671
64	619	625	634	650	666	673	65	612	624	637	648	661	674
66	604	626	633	643	669	672	67	610	622	635	646	665	676
68	618	621	639	649	664	677	69	617	623	631	642	662	671
70	619	624	634	641	663	680	71	612	626	637	645	668	673
72	604	622	633	648	661	676	73	608	629	632	650	665	672
74	618	623	639	646	670	671	75	610	621	635	643	669	679
76	617	625	631	645	663	673	77	612	622	637	644	664	677
78	604	624	634	650	662	672	79	608	623	633	648	667	674
80	618	626	639	643	661	679	81	619	625	632	647	668	671
82	617	621	635	641	669	680	83	610	622	631	644	670	673
84	612	629	634	649	665	674	85	604	623	637	650	667	679
86	608	625	633	642	663	671	87	619	621	632	646	662	672
88	617	622	635	644	668	673	89	618	629	639	643	666	680
90	610	626	634	650	669	676	91	612	623	637	649	667	674
92	604	621	631	642	663	677	93	619	624	632	647	661	673
94	617	625	635	645	670	679	95	608	629	639	644	664	672
96	610	626	633	646	669	674	97	512	621	634	641	665	677
98	618	624	637	648	668	676	99	619	623	631	650	661	680

Методические указания по выполнению контрольных работ

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.

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.

Приложение 4

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1 СЕМЕСТР

1. Механическое движение, его относительный характер. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Системы отсчета.
2. Радиус-вектор точки, вектор перемещения, траектория, путь. Вектор скорости. Модуль вектора скорости.
3. Вектор ускорения. Радиус кривизны траектории. Нормальное и тангенциальное ускорение, их направление.
4. Вращательное движение. Угловая скорость Угловое ускорение. Их направление. Период, частота. Связь между линейными и угловыми величинами.
5. Первый закон Ньютона, инерциальные системы отсчета. Понятие силы. Силы в механике: гравитационные, упругие, трение покоя, скольжения.
6. Масса как мера инертных свойств тела. Второй закон Ньютона. Импульс. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона.
7. Центр масс. Импульс системы, его связь со скоростью центра масс.
8. Момент силы относительно точки и оси. Плечо силы. Момент импульса материальной точки относительно точки и оси.
9. Момент импульса и момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера.
10. Уравнение моментов. Закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
11. Работа. Мощность. Работа при вращательном движении вокруг неподвижной оси.
12. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная кинетическая энергия катящегося тела.
13. Консервативные силы. Работа консервативной силы и потенциальная энергия. Потенциальная энергия в поле сил притяжения, потенциальная энергия упругой деформации.
14. Работа неконсервативных сил и механическая энергия.
15. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения и превращения энергии.
16. Понятие о колебаниях. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Кинематическое уравнение гармонических колебаний, его график. Смещение, амплитуда, фаза, начальная фаза, частота, период колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.
17. Энергия гармонических колебаний.
18. Физический и математический маятники.
19. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Кинематическое уравнение затухающих колебаний, его график. Частота. Логарифмический декремент затухания.
20. Образование волн. Волны продольные и поперечные. Уравнение плоской волны. Смещение, амплитуда, частота, фаза, длина волны, волновое число, фазовая скорость.
21. Основные представления молекулярно-кинетической теории газа. Идеальный газ. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа.
22. Степени свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
23. Количество теплоты. Теплоемкости тела, молярная и удельная. Связь между теплоемкостями.
24. Первое начало термодинамики. Работа при изменении объема.
25. Изотермический процесс. Первое начало термодинамики и работа для этого процесса.

26. Изохорный процесс. Работа и первое начало термодинамики для этого процесса. Теплоемкость при постоянном объеме и ее связь с числом степеней свободы.
27. Изобарный процесс. Уравнение Майера. Теплоемкость при постоянном давлении и ее связь с числом степеней свободы. Работа при изобарном процессе.
28. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты. Работа в адиабатном процессе.
29. Принцип действия и КПД тепловой машины. КПД цикла Карно.

II СЕМЕСТР

1. Электрический заряд, два вида заряда. Единица измерения. Элементарный заряд. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Единица измерения. Направление силы, действующей на заряд в электрическом поле. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей, пример. Силовые линии электрического поля.
3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Напряженность поля бесконечно протяженной заряженной плоскости, поля плоского конденсатора (вывод).
4. Работа при перемещении одного точечного заряда относительно другого. Независимость работы сил электрического поля от формы пути. Потенциальный характер электрического поля. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
5. Потенциал электрического поля, единица измерения. Потенциал поля точечного заряда. Связь работы при перемещении заряда с разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
6. Электроемкость уединенного проводника, единица измерения. Конденсатор, электроемкость конденсатора. Плоский конденсатор, его электроемкость. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.
7. Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Единицы силы тока.
8. Сторонние силы, напряженность поля сторонних сил. ЭДС источника тока. Напряжение.
9. Закон Ома для участка цепи (однородного и неоднородного, закон Ома для замкнутой цепи). Сопротивление. Зависимость сопротивления от размеров проводника.
10. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
11. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Напряженность магнитного поля.
12. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции полей. Индукция и напряженность магнитного поля прямого проводника с током (конечной длины и бесконечно длинного), индукция магнитного поля кругового витка с током в его центре.
13. Циркуляция вектора напряженности (индукции) магнитного поля.
14. Применение теоремы о циркуляции: индукция магнитного поля тороида и соленоида.
15. Поток вектора магнитной индукции, единица измерения. Теорема Гаусса для магнитного поля.
16. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле (сила Ампера). Сила Лоренца. Направление силы Ампера и силы Лоренца.
17. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции (закон Фарадея), правило Ленца.
18. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
19. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

III СЕМЕСТР

1. Электромагнитная природа света, характеристики световой волны (скорость, коэффициент преломления, интенсивность).
2. Интерференция света. Наложение двух волн, результирующая амплитуда и интенсивность.
3. Разность фаз, когерентные и некогерентные волны. Оптическая длина пути и оптическая разность хода.
4. Условие интерференционных максимумов и минимумов интенсивности света.
5. Метод наблюдения интерференции.
6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Понятие о методе зон Френеля.
7. Примеры применения метода зон Френеля. Дифракция на щели, условия для максимума и минимума (без вывода). Дифракционная решетка, условия максимумов.
8. Естественный и поляризованный свет. Поляризатор. Закон Малюса.
9. Излучательность (энергетическая светимость), спектральная плотность излучательности (испускательная способность), поглощательная способность. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа
10. Зависимость спектральной плотности излучательности абсолютно черного тела от длины волны и температуры. Закон Стефана-Больцмана. Закон (смещения) Вина. Квантовая гипотеза Планка.
11. Внешний фотоэффект. Схема для исследования внешнего фотоэффекта. Вольтамперная характеристика фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. "Красная граница" фотоэффекта.
12. Фотоны и их свойства (энергия, масса, импульс, длина волны).
13. Гипотеза и формула де Бройля. Экспериментальные подтверждения волновых свойств вещества (дифракция электронов).
14. Соотношение неопределенностей.

15. Волновая функция и ее статистический смысл. Свойства волновой функции. Условия нормировки.
16. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Квантование энергии.
17. Частица в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии для частицы в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме.
18. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Фермионы и бозоны. Принцип Паули.
19. Уравнение Шредингера для водородоподобного атома. Энергия и главное квантовое число.
20. Орбитальный момент импульса и орбитальное квантовое число, проекция орбитального момента импульса и магнитное квантовое число.
21. Энергетические уровни и спектр излучения атома водорода. Обобщенная формула Бальмера.
22. Характеристики состояния электрона в атоме. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
23. Кристаллические тела, различие свойств кристаллических и аморфных тел (температура плавления, анизотропия физических свойств). Идеальный кристалл, кристаллическая структура. Кристаллическая решетка, элементарная ячейка (примитивная ячейка как простейший элемент, отражающий симметрию кристаллической структуры).
24. Образование энергетических зон.
25. Заполнение электронами зон в металлах, диэлектриках и полупроводниках.

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



и.о. Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 06 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Ч.2.
Физико-химические методы анализа

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) образовательной программы

«Химическая технология органических веществ»

Форма обучения

заочная

Новомосковск, 2017

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	7
5.4.	Тематический план практических занятий	8
5.5.	Тематический план лабораторных работ	8
5.6.	Курсовые работы	9
5.7.	Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля	9
5.8.	Внеаудиторная СРС	9
6.	Оценочные материалы	9
	Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	
	Промежуточная аттестация обучающихся	9
6.1.	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	11
	Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	11
6.2.	Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	12
6.3.	Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	12
6.4.	Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (дифференцированный зачет)	14
6.5.	Оценочные материалы для текущего контроля.	16
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	23
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
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	26

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, 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) (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 образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (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 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 ООП

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ООП Б.1.Б12. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая химия, прикладная информатика, органическая химия.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные законы естественнонаучных дисциплин;- основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач;- основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;- анализировать результаты расчетов и

		<p>обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами теоретического и экспериментального исследования; -навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач.
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы, закономерности и методологию проведения химического эксперимента; -правила хранения химических реактивов; -правила безопасной работы с химическими веществами; -свойства химических соединений, правила их смешивания; - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; -методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; - анализировать полученные экспериментальные данные; -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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; - техникой составления схемы анализа аналита
ПК-17	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методологией проведения химического и физико-химического анализа.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость модуля «Физико-химические методы анализа» » 108 ак. час. или 3 зачетных единиц (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»)

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		6
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	16	16
В том числе:	-	-
Лекции	2	2

Лабораторные работы (ЛР)		14	14
Самостоятельная работа (всего)		88	88
В том числе:		-	-
Контрольная работа		62	62
Подготовка к собеседованию по контрольной работе		10	10
Подготовка к лабораторным работам		12	12
Подготовка к тестированному зачету		4	4
Вид аттестации (дифференцированный зачет)		4	4
Общая трудоемкость	ак.час.	108	108
	з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Введение (установочная лекция)	0,5	-		0,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
2	Обзор спектральных методов анализа. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	0,5	4	20	24,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
3	Оформление лабораторных работ и подготовка к практикуму по спектральным методам анализа			4	4	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
4	Обзор электрохимических методов анализа. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	0,5	4	20	24,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
5	Оформление лабораторных работ и подготовка к практикуму по электрохимическим методам анализа			4	4	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
6	Обзор хроматографических методов разделения и анализа. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.	0,5	4	20	24,5	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
7	Оформление лабораторных работ и подготовка к практикуму по хроматографическим методам анализа			4	4	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
8	Оформление контрольной работы			6	6	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
9	Собеседование по контрольной работе		2	10	12	ОПК-1, ПК-10, ПК-17

10	Дифференцированный зачет (тест)				4	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
	<i>Всего</i>	2	14	88	108	

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Физико-химические методы анализа – составная часть аналитической химии. Классификация ФХМА их отличительная особенность. Структура изучения курса.
2.	Спектральные методы анализа. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	<p>Электромагнитное излучение и его характеристика. Классификация оптических методов анализа по видам спектров. Абсорбционный спектральный анализ. Возникновение спектров поглощения, их характеристика: λ_{max}, ϵ_{max}. Связь светопоглощения с концентрацией поглощающего вещества в растворе. Закон Бугера-Ламберта-Бера, аналитическое и графическое выражение. 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. Фотокolorиметрия и спектрофотометрия УФ-, ИК-, видимой области спектра. Их достоинства и сравнительная характеристика. Аппаратура для фотокolorиметрических и спектрофотометрических измерений, схемы и основные узлы оптических приборов. Приемы фотокolorиметрического и спектрофотометрического анализа, их достоинства и недостатки, области применения. Фотометрия рассеянного света. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ. Источники возбуждения, их характеристики. Качественный анализ, расшифровка спектров и идентификация элементов по их эмиссионным спектрам. Количественный анализ. Приемы количественного эмиссионного анализа. Пламенная фотометрия. Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в спектральных методах анализа при решении задач.</p>
3.	Электрохимические методы анализа. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	<p>Возможности ЭХМА. Потенциометрические методы анализа. Сущность потенциометрии. Системы электродов. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионометрия). Возможности метода. Примеры использования ионоселективных электродов в анализе. Методы определения концентрации веществ с помощью ионоселективных электродов. Потенциометрическое титрование. Принципиальная схема потенциометрической установки. Возможности и недостатки потенциометрического метода анализа. Кондуктометрические методы анализа. Сущность метода. Прямая кондуктометрия. Схема установки для измерения электрической проводимости растворов. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования (сильных и слабых кислот и оснований). Возможности метода, достоинства и недостатки. Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Принципиальная схема кулонометрической потенциостатической установки. Область применения. Кулонометрия при контролируемой силе тока (кулонометрическое титрование). Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы классической полярографии. Схема установки. Вольтамперная кривая. Возможности, достоинства и недостатки методов. Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в электрохимических методах анализа при решении задач.</p>

4.	Хроматографические методы разделения и анализа. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.	<p>Сущность хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, аппаратурному оформлению процесса.</p> <p>Коэффициент распределения - определяющий фактор хроматографического разделения. Абсолютные и исправленные параметры удерживания. Основное уравнение хроматографии, описывающее удерживание.</p> <p>Газовая хроматография. Особенности и виды газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов установки.</p> <p>Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Возможности и отличительные особенности ВЭЖХ по сравнению с газовой хроматографией. Принципиальные возможности нормально-фазовой и обращенно-фазовой ВЭЖХ.</p> <p>Плоскостные варианты хроматографии. Тонкослойная и распределительная бумажная хроматографии. Сущность методов.</p> <p>Ионообменная хроматография. Сущность метода и основные особенности ионообменной хроматографии. Классификация ионообменников. Обменная емкость ионита. Виды динамической обменной емкости. Применение ионообменной хроматографии.</p> <p>Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в хроматографических методах анализа при решении задач.</p>
----	--	---

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает в себя выполнение 2 лабораторных работ по каждому из методов (спектральному, электрохимическому, хроматографическому) из приведенного ниже перечня:

1. Определение ионов железа (III) в виде комплекса с сульфосалициловой кислотой.
2. Определение ионов меди (II) в растворах.
3. Определение ионов алюминия методом добавок.
4. Определение ионов железа (III) дифференциальным методом.
5. Определение ионов меди (II) дифференциальным методом.
6. Определение перманганат-ионов в растворе.
7. Спектрофотометрическое определение ионов железа (III) и титана (IV) при совместном присутствии.
8. Спектрофотометрическое определение ионов железа (III) и кобальта (II) при совместном присутствии.
9. Спектрофотометрическое определение константы диссоциации фенолового красного.
10. Определение константы диссоциации тимолового синего.
11. Определение висмута (II) методом спектрофотометрического титрования.
12. Определение ионов железа (III) методом фотометрического титрования.
13. Определение сульфат-ионов турбидиметрическим методом.
14. Определение ионов свинца (II) нефелометрическим методом.
15. Определение ионов калия в растворе методом пламенной фотометрии.
16. Определение ионов калия и натрия в пробах водопроводной воды методом добавок.
17. Потенциометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот.
18. Потенциометрическое титрование смеси хлороводородной и борной кислот с использованием неводного растворителя.
19. Потенциометрическое титрование окислителя.
20. Потенциометрическое титрование ионов кобальта (II).
21. Определение pH раствора и содержания хлороводородной кислоты.
22. Ионметрическое определение нитратов.
23. Ионметрическое определение ионов калия.
24. Кондуктометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот.
25. Кондуктометрическое титрование смеси ацетата и гидроксида натрия.
26. Амперометрическое титрование ионов цинка.
27. Амперометрическое титрование окислителя.
28. Вольтамперометрическое определение ионов цинка, свинца (II) и меди (II) в смеси.
29. Вольтамперометрическое определение германия.
30. Вольтамперометрическое определение витамина B₂.
31. Кулонометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот.
32. Кулонометрическое титрование окислителя.
33. Определение предельных углеводов в их смеси методом внутренней нормализации.
34. Качественная идентификация и количественное определение алифатических спиртов в смеси.
35. Определение диметилтерефталата и метилового эфира п-толуиловой кислоты методом абсолютной градуировки.
36. Оценка эффективности разделения смеси о-, м-, п-нитроанилинов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
37. Расчет параметров удерживания полупродуктов синтеза витамина B₂ и оценка качества их разделения в условиях высокоэффективной жидкостной хроматографии.

38. Разделение и определение производных бензола высокоэффективной жидкостной хроматографией.
 39. Разделение ионов железа (III), кобальта (II) и никеля (II) методом распределительной бумажной хроматографии с последующим фотометрическим определением ионов железа (III) и кобальта (II).
 40. Унифицированный метод разделения ионов Fe (3+) и Co (2+) распределительной бумажной хроматографией с последующим фотометрическим определением ионов железа (III).
 41. Ионнообменное разделение и комплексонометрическое определение ионов железа (III) и меди (II) в смеси.
 42. Определение смеси солей методом ионного обмена и потенциометрического титрования.

Например:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Определение ионов калия в растворе методом пламенной фотометрии. ЛР1	1,5	Допуск к работе. Проверка результатов определения по протоколу лабораторной работы	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
2.	2	Определение ионов железа (III) в виде комплекса с сульфосалициловой кислотой. ЛР2	2,5	— " —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
3.	3	Потенциометрическое титрование ионов кобальта (II). ЛР3.	1,5	— " —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
4.	3	Кулонометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот. ЛР4.	2,5	— " —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
5.	4	Определение предельных углеводов в их смеси методом внутренней нормализации. ЛР5.	2	— " —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17
6.	4	Ионнообменное разделение и комплексонометрическое определение ионов железа (III) и меди (II) в смеси. ЛР6.	2	— " —	ОПК-1, ПК-10, ПК-17

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Виды учебной работы	Номер недели семестра					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-18	Сессия
1 Аудиторные занятия						
-лекции, номер раздела	Установочная* 1-4					1-4
-лабораторные занятия, номер раздела						2-4
2 Формы контроля успеваемости, номер раздела						
Выполнение контрольной работы				КР 1 (1-4)		
Допуск к лабораторным работам (оценка)						2-4
Защита лабораторной работы (оценка)						2-4
Проверка выполненной контрольной работы (ПВКР)						ПВКР

5.8. 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.

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 и применение);
- тестирования (бланкового или компьютерного);
- индивидуальных заданий (расчетные задания, рефераты, курсовые работы).

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 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

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.

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.

Критерии для оценивания тестирования

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов / задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 мин.); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на :

85-100% заданий – оценка «5»;

74-85% заданий – оценка «4»;

51-74% заданий - оценка «3»;

Менее 50% - оценка «2».

Критерии для оценивания лабораторных работ

Лабораторный практикум содержит набор заданий, которые необходимо выполнить студенту. Лабораторные виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление студентом практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности. Предъявляемое задание выбирается из базы данных и закрепляется за конкретным студентом. Задание, которое предъявляется студенту в рамках практикума, не требует мгновенного выполнения. Системой определяется срок, в течение которого задание должно быть сдано. Проверка результата работы студента осуществляется преподавателем, который может поставить оценку или отправить работу на исправление, указав выявленные недостатки, не позволяющие ее принять. При неудовлетворительной оценке студенту может быть выдан другой вариант задания.

«Зачтено» выставляется в случае, если студент имеет правильно выполненную и рассчитанную лабораторную работу, отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, умеет оценить погрешности эксперимента, умеет оценить возможности появления ошибки.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную и частично рассчитанную лабораторную работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной лабораторной работы, не умеет оценить погрешности эксперимента, не умеет оценить возможности появления ошибки.

Критерии для оценивания индивидуальных заданий

«Зачтено» выставляется в случае, если индивидуальное задание студента выполнено в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент индивидуальное задание студента выполнено не в полном объеме. Имеются ошибки в расчетах. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации. Работа возвращается студенту на доработку и после соответствующих исправлений вновь проверяется преподавателем. Далее в соответствии с вышеуказанными требованиями.

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференцированного зачета.

Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способностью быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«Хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«Удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«Неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательного изложения, делает ошибки, которые может исправить, даже при коррекции преподавателем.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; - основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных; - основные этапы, закономерности и методологию проведения химического эксперимента; -правила хранения химических реактивов; -правила безопасной работы с химическими веществами; -свойства химических соединений, правила их смешивания; - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; -методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения; - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность,	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;

процессов (ПК-17).		результативность, рефлексивность)	<ul style="list-style-type: none"> - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; - анализировать полученные экспериментальные данные; - 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.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - методами теоретического и экспериментального исследования; - навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; - техникой составления схемы анализа аналита; - методологией проведения химического и физико-химического анализа.

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Итоговый	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, представленных в разделе 4.

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
1	2	3	4	5
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

<p>- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p>	<p>Выполнение индивидуальных заданий</p>	<p>В полном объеме, с высоким качеством, сданы в срок, защищены с оценкой отлично, хорошо.</p>	<p>В полном объеме, но после срока, защищены с оценкой удовлетворительно</p>	<p>Не выполнены в полном объеме</p>
<p>- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17).</p>	<p>Уровень использования дополнительной литературы</p>	<p>Без помощи преподавателя</p>	<p>По указанию преподавателя</p>	<p>С помощью преподавателя</p>
	<p>Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (тест, КР, коллоквиум, ИРЗ, ИКР.)</p>	<p>Отлично, хорошо</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Не выполнены в полном объеме</p>

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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
1.	2.	3.	4.	5.	6.
	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных 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>Демонстрирует полное понимание проблемы.</p> <p>Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное.</p> <p>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы.</p> <p>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы.</p> <p>Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p>
<p>- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</p> <p>- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17).</p>	<p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; - основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных; - основные этапы, закономерности и методологию проведения химического эксперимента; - правила хранения химических реактивов; - правила безопасной работы с химическими веществами; - свойства химических соединений, правила их смешивания; - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; - методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения; - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; - общие подходы к анализу; - алгоритм проведения предварительных операций; - методы расчета количества вещества. <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор метода для обработки данных 	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Решение предложенных практических заданий</p> <p>Демонстрация практических навыков в выборе и обосновании аналитических методов решения практических задач</p> <p>Полные ответы на все теоретические вопросы</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий .</p> <p>Практические навыки выбора аналитического метода</p>	<p>Ответы по существу на все вопросы членов.</p> <p>Проблемы в знаниях не носят существенного характера. Частичная демонстрация практических навыков в решение задач.</p>	<p>Ответы менее чем на половину вопросов билета</p> <p>Решение практических задач не предложено</p>

	<p>в соответствии с поставленной задачей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; - анализировать полученные экспериментальные данные; - 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. <p>Студент должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами теоретического и экспериментального исследования; -навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; - техникой составления схемы анализа аналита; -методологией проведения химического и физико-химического анализа. 	<p>билета. Решение предложенных практических заданий Демонстрация практических навыков в выборе и обосновании аналитических методов решения практических задач</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий . Практические навыки выбора аналитического метода</p>	<p>Ответы по существу на все вопросы членов. Проблемы в знаниях не носят существенного характера. Частичная демонстрация практических навыков в решение задач.</p>	<p>Ответы менее чем на половину вопросов билета Решение практических задач не предложено</p>
--	--	--	---	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе защиты контрольных работ, допуска к лабораторным работам, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Контрольная работа по модулю «Физико-химические методы анализа» выполняется в соответствии с методическими указаниями (2, раздел 8.1б), представленными в разделе кафедры на сайте института. Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Вопросы допуска к лабораторным работам приведены в литературе 3-4 раздела 8.1б.

Пример зачетного билета:

Утверждаю»
Заведующий кафедрой «Фундаментальная химия»
_____ Н.Ф.Кизим
«__» _____ 20__ г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И.Менделеева»
Новомосковский институт (филиал)
Кафедра :«Фундаментальная химия»
Направление подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология»
Дисциплина : Аналитическая химия и ФХМА.
Ч.2. Физико-химические методы анализа
Билет № 1

1. Потенциометрическое титрование. Вид кривой титрования. Расчет значения потенциала индикаторного электрода до точки эквивалентности, в точке эквивалентности и после точки эквивалентности, на примере титрования железа (II) раствором дихромата калия.
2. Выбор оптимальной скорости подвижной фазы на основе диффузионно-массообменной теории Ван-Деемтера.
3. Навеску сплава массой 0,1200 г., содержащего медь, растворили в кислотах и перевели в мерную колбу на 250 мл. 10 мл полученного раствора поместили в мерную колбу на 50 мл, добавили реагент на ионы меди (II) и довели до метки дистиллированной водой. Оптическая плотность составила $A_x = 0,32$. Для стандартных растворов, содержащих 1; 2; 3; 4 мг ионов меди (II) в 50 мл оптическая плотность равна соответственно 0,13; 0,25; 0,37; 0,50. Определите массовую долю меди в сплаве.

Ответственный за курс, доцент

Филимонов В.Н.

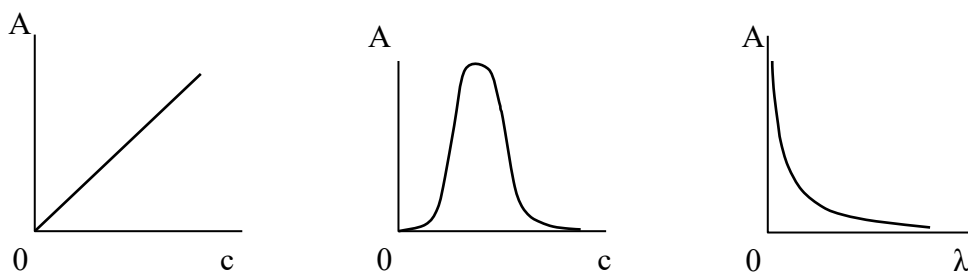
Зачетный билет – тест (тест состоит из 68 вопросов)

Утверждаю»
Заведующий кафедрой «Фундаментальная химия»
_____ Н.Ф.Кизим
«__» _____ 20__ г.

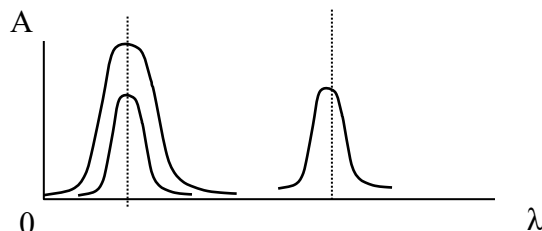
Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И.Менделеева»
Новомосковский институт (филиал)
Кафедра :«Фундаментальная химия»
Направление подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология»
Дисциплина : Аналитическая химия и ФХМА.
Ч.2. Физико-химические методы анализа
Билет № 1

1. Какие величины характеризуют эффективность хроматографической колонки?
а) N - число теоретических тарелок; б) H - высота эквивалентная теоретической тарелке;
в) t_R - время удерживания; г) K_D - коэффициент распределения.
2. При анализе смеси из трех компонентов методом газожидкостной хроматографии два оператора на одном хроматографе получили хроматограммы. По какому параметру хроматограммы возможно подтвердить наличие одинаковых компонентов в смесях?
а) высота пика; б) ширина пика у основания; в) время удерживания.
3. В чем принципиальное отличие вариантов газовой хроматографии от жидкостной?
а) в форме и размерах хроматографической колонки;
б) в агрегатном состоянии подвижных фаз;
в) в способах инъектирования исследуемого образца.
4. Какой из способов хроматографирования обеспечивает вероятность полного разделения многокомпонентных смесей?
а) элюентный; б) фронтальный; в) вытеснительный.

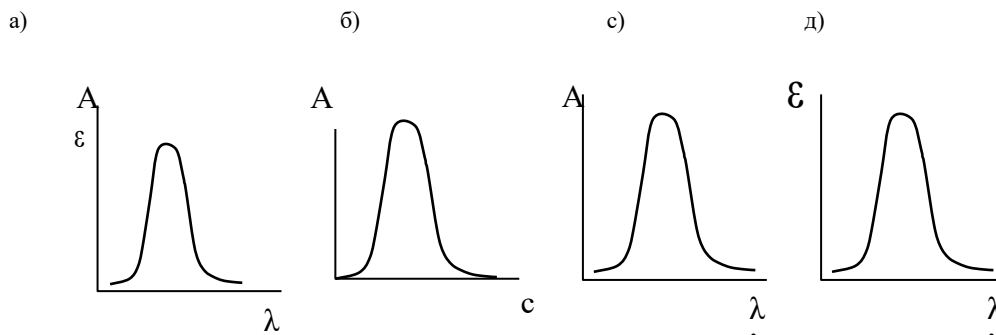
5. По какому параметру хроматограммы, представляющей собой пик в форме гауссовой кривой, можно оценить количественное содержание компонента в исследуемом образце?
 а) ширина пика у основания; б) высота пика; в) время удерживания.
6. В чем принципиальное отличие газо-жидкостной хроматографии от газо-твердой?
 а) в агрегатном состоянии подвижной фазы; б) в агрегатном состоянии неподвижной фазы; в) в агрегатном состоянии исследуемого образца.
7. Какой тип ионообменника Вы выберете для разделения смеси ионов: Br^- , NO_3^- , SCN^- ?
 а) катионообменник; б) анионообменник; в) амфолит.
8. Какой параметр процесса в газовой хроматографии обеспечивает быстрое изменение селективности разделения смеси веществ?
 а) температура; б) длина хроматографической колонки; в) скорость потока подвижной фазы?
9. Обменная емкость ионита – это число ...
 а) моль-экв. ионов, поглощенных 1 г сухого ионита; б) миллиграммов ионов, поглощенных 1 г сухого ионита; в) миллиграмм-экв. ионов, поглощенных 1 cm^3 набухшего ионита;
10. Закончите формулировку: через колонку, заполненную катионитом в H^+ -форме, пропустили раствор NaNO_3 , в элюате находится ...
 а) NaNO_3 ; б) NaOH ; в) HNO_3
11. Графическое выражение основного закона светопоглощения :



12. На рис. представлены спектры поглощения трех растворов. Сколько веществ в анализируемых растворах ?
 а) 1;
 б) 2;
 в) 3.



13. На анализ поступил раствор сложного состава. Какой метод фотометрического анализа следует применить для определения малых концентраций вещества, входящего в анализируемый раствор?
 а) градуировочного графика; б) дифференциальный; в) добавок.
14. Окрашенный раствор поместили в кювету с толщиной светопоглощающего слоя 1 см, $\epsilon = 10^4$ л/ моль · см. Вычислите оптическую плотность раствора с концентрацией 10^{-4} моль/л.
 а) 100; б) 0,1; в) 0,01; г) 1,0
15. Спектр поглощения это :



16. Какие источники возбуждения используют в приборах эмиссионного спектрального анализа?
 а) пламя, электрическая дуга; б) Штифт Нернста; в) лампа накаливания, дейтериевая лампа.
17. Как возникают эмиссионные спектры?

- а) при переходе электронов с основного энергетического уровня на более высокий;
- б) при переходе электронов с возбужденного энергетического уровня на основной;
- с) при поглощении световой энергии атомами анализируемого вещества.

18. Что является источником излучения в атомно-абсорбционном спектральном анализе ?

а) пламя; б) лампа накаливания; с) лампа с полым катодом, выполненным из металла, возбужденные атомы которого излучают энергию резонансной частоты.

19. Чем характеризуется высота максимума в спектре поглощения ?

- а) природой вещества; б) концентрацией поглощающего вещества в растворе;
- с) длиной волны проходящего света.

20. Назовите фотометрические приборы, предназначенные для работы в видимой области спектра:

- а) спектрофотометры; б) фотоэлектроколориметры; с) нефелометры; д) ИК- спектрометры.

Ответственный за курс, доцент

Филимонов В.Н.

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 (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, 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. 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.

7.4. 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 (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).

Для заочной формы обучения предусмотрен промежуточный контроль в виде зачета в форме контрольной работы. Тематика контрольных работ представлена в рабочей программе.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа, состоящая из двух частей (часть I – Оптические методы анализа; часть II – Электрохимические и хроматографические методы анализа) может иметь следующую структуру: содержание, изложение основного содержания темы, заключение, список использованных источников. Выбор варианта контрольной работы определяется преподавателем (по двум последним цифрам шифра студента). С содержанием контрольных работ можно ознакомиться на сайте кафедры «Фундаментальная химия».

Контрольная работа выполняется обучающимися самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии. Выполненная работа должна быть защищена студентом. Студенты, не выполнившие контрольную работу к промежуточной аттестации не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения.

7.5. 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 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 лабораторные работы в каждом семестре, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист вывешивается на информационной доске кафедры за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в 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 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 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 «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 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; 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. Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если в маршрутном листе лабораторного журнала студента 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.

8. 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 ставиться соответствующая отметка.

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

7.6. 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. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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 лабораторные работы, указанные 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.

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; 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.

Работа считается зачетной, если 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.

7.7. 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).

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
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. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников по физико-химическим методам анализа	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=326	Да
3. Хоришко С.А., Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа. Оптические методы анализа.- Новомосковск.: Изд. НИ РХТУ, 2014.-88с. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27318/mod_resource/content/1/МУ_оптика.pdf	Библиотека НИ РХТУ	Да

4. Григорьев В.И., Миляев Ю.Ф. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум./ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт(филиал); Новомосковск, 2015.-54с. http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27317/mod_resource/content/1/Практикум%20ЭМ А.pdf	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Отто М. Современные методы аналитической химии: пер. с нем. -2-изд.- М.:Техносфера, 2006.-543с.	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. 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. Вестник Московского Университета. Серия «Химия» [Электронный ресурс] – Режим доступа www.chem.msu.ru/rus/vmgu/welcome.html
5. Журнал аналитической химии [Электронный ресурс] – Режим доступа www.zhakh.ru/Lists/Content/view.aspx
6. Российский химико-аналитический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа www.anchem.ru/catalogs/org/index.aspx?idorgrub=7
7. сайт кафедры, библиотеки, дисциплины: Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=>

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
Лекционная аудитория 484 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (№484)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (№484)	Учебные столы, стулья, доска, мел 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. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер	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), термощкаф.	приспособлено
Лаборатория спектральных методов	Спектрофотометр СФ-26, Спектрофотометр СФ-46, Спектрофотометр «Спекол-10», Спектрофотометр «Спекол-11», Фотоколориметр «КФК-2»	приспособлено

анализа (№ 358)	(3шт), Фотоэлектроколориметр «ФЭК-56М» (2шт.), Пламенный фотометр «ПАЖ-1» (2 шт.), Акводистиллятор ДЭ-25.	
Лаборатория электрохимических методов анализа (№ 368)	Кондуктометр (2шт.), РН-метр-милливольметр 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 оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Цифровой проектор BenQ PB6210 (модель PB62101024 x 768 XGA , система отображения 1-СНIP 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.).

Проекторный 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

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и к лабораторному практикуму.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б.1. Б.12 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Ч.2 «Физико-химические методы анализа»

1. Общая трудоемкость:

заочная форма - 3 з.е. / 108 ак. час., из них: лекции 2 ак. час., лабораторные работы 14 ак. час., самостоятельная работа 88 час. Формы промежуточного контроля (4 ак.час.) в 6 семестре: зачет с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина реализуется в рамках базовой части ООП Б1.Б12. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая химия, прикладная информатика, органическая химия.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);
- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17).

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Физико-химические методы анализа – составная часть аналитической химии. Классификация ФХМА их отличительная особенность. Структура изучения курса.
2.	Спектральные методы анализа. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	Электромагнитное излучение и его характеристика. Классификация оптических методов анализа по видам спектров. Абсорбционный спектральный анализ. Возникновение спектров поглощения, их характеристика: λ_{\max} , ε_{\max} . Связь светопоглощения с концентрацией поглощающего вещества в растворе. Закон Бугера-Ламберта-Бера, аналитическое и графическое выражение. 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 оптических приборов. Приемы фотоколориметрического и спектрофотометрического анализа, их достоинства и недостатки, области применения. Фотометрия рассеянного света. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ. Источники возбуждения, их характеристики. Качественный анализ, расшифровка спектров и идентификация элементов по их эмиссионным спектрам. Количественный анализ. Приемы количественного эмиссионного анализа. Пламенная фотометрия. Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в спектральных методах анализа при решении задач.

3.	Электрохимические методы анализа. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	<p>Возможности ЭХМА. Потенциметрические методы анализа. Сущность потенциометрии. Системы электродов. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионометрия). Возможности метода. Примеры использования ионоселективных электродов в анализе. Методы определения концентрации веществ с помощью ионоселективных электродов. Потенциметрическое титрование. Принципиальная схема потенциметрической установки. Возможности и недостатки потенциметрического метода анализа.</p> <p>Кондуктометрические методы анализа. Сущность метода. Прямая кондуктометрия. Схема установки для измерения электрической проводимости растворов. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования (сильных и слабых кислот и оснований). Возможности метода, достоинства и недостатки.</p> <p>Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Принципиальная схема кулонометрической потенциостатической установки. Область применения. Кулонометрия при контролируемой силе тока (кулонометрическое титрование).</p> <p>Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы классической полярографии. Схема установки. Вольтамперная кривая.. Возможности, достоинства и недостатки методов.</p> <p>Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в электрохимических методах анализа при решении задач.</p>
4.	Хроматографические методы разделения и анализа. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.	<p>Сущность хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, аппаратному оформлению процесса.</p> <p>Коэффициент распределения - определяющий фактор хроматографического разделения. Абсолютные и исправленные параметры удерживания. Основное уравнение хроматографии, описывающее удерживание.</p> <p>Газовая хроматография. Особенности и виды газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов установки.</p> <p>Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Возможности и отличительные особенности ВЭЖХ по сравнению с газовой хроматографией. Принципиальные возможности нормально-фазовой и обращенно-фазовой ВЭЖХ.</p> <p>Плоскостные варианты хроматографии. Тонкослойная и распределительная бумажная хроматографии. Сущность методов.</p> <p>Ионообменная хроматография. Сущность метода и основные особенности ионообменной хроматографии. Классификация ионообменников. Обменная емкость ионита. Виды динамической обменной емкости. Применение ионообменной хроматографии .</p> <p>Демонстрация практического применения приемов количественного расчета в хроматографических методах анализа при решении задач.</p>

5. Дополнительная информация

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; - основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; - анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами теоретического и экспериментального исследования; -навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач.
ПК-10	способностью проводить анализ сырья,	Знать:

	<p>материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные этапы, закономерности и методологию проведения химического эксперимента; -правила хранения химических реактивов; -правила безопасной работы с химическими веществами; -свойства химических соединений, правила их смешивания; - методы качественного контроля химических процессов; - методы количественного химического и физико-химического анализа; -методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; - анализировать полученные экспериментальные данные; -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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой эксперимента; - приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; - навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; - техникой составления схемы анализа аналита
<p>ПК-17</p>	<p>готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы возможностей и ограничений применения аналитических методов ; -общие подходы к анализу; -алгоритм проведения предварительных операций; -методы расчета количества вещества. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методологией проведения химического и физико-химического анализа.

Формы контроля

Текущий контроль

Знаний студентов осуществляется в ходе программированного контроля, контрольных коллоквиумов, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета с оценкой по дисциплине.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

на 2018 / 2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины : «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Ч.II – Физико-химические методы анализа» вносятся следующие изменения:

1.Изменено наименование министерства (основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018г.):

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. В раздел 8.1.б:

внести пункт 5 –

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
5. 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.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27319/mod_resource/content/1/Лабораторный%20практикум%20по%20хроматографии.pdf	Да

Составитель (разработчик) рабочей программы



Филимонов В.Н.
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры фундаментальной химии
« 19 » сентября 20 18 г., протокол № 1

Зав.кафедрой



Кизим Н.Ф.

(подпись, Ф.И.О.)

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



И.о. директора НИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Физическая химия

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образования
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск
2017

Содержание

1. Общие положения	4
1.1. Нормативные документы для разработки образовательной программы по направлению подготовки	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	5
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 лабораторных работ	7
5.5. Тематический план практических занятий	9
5.6. Курсовые работы	9
5.7. Самостоятельная работа обучающегося	9
5.8. Контактная работа, самостоятельная работа обучающегося по сессиям	9
6. Оценочные материалы	12
6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования	11
6.2. Оценочные средства уровня сформированности компетенций по дисциплине	14
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)	14
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
6.5. Вопросы, включаемые в экзаменационные билеты.	15
7. Методические указания по освоению дисциплины	26
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	32
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	33
10. Аннотация дисциплины	34
11. Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	34
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Нормативные документы для разработки образовательной программы по направлению подготовки

Нормативную правовую базу разработки образовательной программы и рабочей программы дисциплины (модуля) составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29 августа 2016 г. N 43476) (далее – стандарт);
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ имени Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ имени Д.И. Менделеева.
- Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ имени Д.И. Менделеева.

2. ЦЕЛЬ 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.

Поскольку основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) предусмотрены два вида деятельности выпускника: производственно-технологическая и научно-исследовательская, то задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование научного мировоззрения бакалавра, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами физико-химического эксперимента;
- овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов в профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.Б.13 Физическая химия реализуется в рамках дисциплин базовой части учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа, Теория вероятностей и математическая статистика, Основы нанохимии, Прикладная информатика.

Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Коллоидная химия, Общая химическая технология, Техническая термодинамика, Процессы и аппараты химической технологии, Химические реакторы, Материаловедение и защита от коррозии, Моделирование химико-технологических процессов, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ, Основы технологического оформления процессов, Теоретические основы органической химии, Механизмы и кинетика органических реакций, Компьютерные методы идентификации органических соединений, Основы научных исследований в органической химии, Химия и технология лекарственных веществ, Основы биохимии и биотехнологии, Физические методы исследования органических веществ, Физическая органическая химия.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Планируемые результаты освоения ОПОП – компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; законы фазовых равновесий в однокомпонентной и многокомпонентной системах, законы химического равновесия, законы химической кинетики, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основы теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные физико-химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии при решении профессиональных задач; - определять направленность процесса в заданных начальных условиях; - выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками вычисления тепловых эффектов при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, определения константы химического равновесия и константы скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента.
<p>- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в однокомпонентных и многокомпонентных системах, основы теории разгонки жидких летучих смесей; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем, основные закономерности протекания химических процессов во времени и характеристики равновесного состояния; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; устанавливать границы областей устойчивости фаз, определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах, прогнозировать влияние температуры на скорость процесса. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками кондуктометрических и потенциометрических измерений, определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; разделения жидких летучих смесей методом перегонки, определения межатомного расстояния в двухатомной молекуле и энергии диссоциации.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 360 ак. час. или 10 зачетных единицы (з.е.). Форма промежуточного контроля: зачет (2), экзамен (2), контрольные работы (4).

В соответствии с локальным нормативным актом Института 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Виды учебной работы и их трудоемкость указаны в табл. 1.

Табл. 1. Виды учебной работы и их трудоемкость

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр	
		5	6
		Трудоемкость, ак.час	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	52,6	26,3	26,3
в том числе:			
лекции	20	10	10
лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
контактная работа – промежуточная аттестация	0,6	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	282	141	141
в том числе:			
изучение теоретического материала и самопроверка	174	87	87
выполнение контрольных работ (всего 4)	76	38	38
подготовка к лабораторным занятиям	32	16	16
Контроль	25,4	12,7	12,7
в том числе			
собеседование при защите контрольной работы	1	0,5	0,5
собеседование при защите лабораторных работ	1,6	0,8	0,8
подготовка к экзамену и процедура сдачи экзамена	22,8	11,4	11,4
Общая трудоемкость ак.час.	360	180	180
з.е.	10	5	5

* на лабораторных занятиях без дополнительного выделения времени

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

Разделы дисциплины, виды занятий, формируемая компетенция приведены в табл. 2, 3.

Табл. 2. Разделы дисциплины и виды занятий (семестр 5)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Лаб. зан. час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Введение	0,5	-		1	ОПК-1, ОПК-2
2.	Химическая термодинамика	3,5	6	50	59	ОПК-1, ОПК-2
3.	Фазовые равновесия. Растворы	3	8	50	61	ОПК-1, ОПК-2
4.	Химическое равновесия	3	6	50	59	ОПК-1, ОПК-2
	В том числе текущий контроль	0,1			26	ОПК-1, ОПК-2

Табл. 3. Разделы дисциплины и виды занятий (семестр 6)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Лаб. зан. час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
5.	Элементы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики	1,5				ОПК-1, ОПК-2
6.	Электрохимия	3	6	30	39	ОПК-1, ОПК-2
7.	Химическая кинетика. Катализ	5,5	6	102	115	ОПК-1, ОПК-2
	В том числе текущий контроль	0,1			26	ОПК-1, ОПК-2

5.3. Содержание дисциплины

Содержание дисциплины отражено в табл. 4.

Табл. 4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет и содержание курса физической химии, ее значение для химической технологии. Теоретические и экспериментальные методы физической химии.
2.	Химическая термодинамика	<p>Закон сохранения и превращения энергии. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота и работа. Функции состояния и функции процесса. Основные формулировки первого закона термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии процесса. Термохимия. Теплота образования. Теплота сгорания. Закон Гесса. Следствия закона Гесса. Стандартное состояние вещества. Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Теплоемкость и ее зависимость от температуры. Уравнение Кирхгоффа в дифференциальной и интегральной форме.</p> <p>Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Энтропия. Аналитическое выражение второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Применение энтропии как критерия равновесия и направленности самопроизвольных процессов в изолированных системах. Изменение энтропии при фазовых переходах, при нагревании (охлаждении) веществ. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Применение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в качестве критерия направленности самопроизвольных процессов и состояния равновесия в изотермических системах. Химический потенциал. Летучесть, коэффициент летучести. Постулат Планка. Расчет энтропии вещества.</p>
3.	Фазовые равновесия. Растворы	<p>Понятие «фаза», «компонент», «степень свободы». Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса и его использование для расчета процессов фазовых переходов. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Растворы. Закон Рауля, его применение. Отклонения от закона Рауля. Следствия закона Рауля (эбуллиоскопия и криоскопия). Особенности равновесия в системах пар – растворы летучих жидкостей. Диаграммы: давление – состав; температура – состав пара – состав жидкости для жидких систем. Зеотропные и азеотропные смеси. Законы Коновалова, их обоснование. Правило рычага. Бинарные жидкие системы с ограниченной растворимостью компонентов. Правило Алексева. Диаграммы: давление – состав; температура – состав пара – состав жидкости для жидких систем с ограниченной растворимостью компонентов. Диаграммы состояния для бинарных систем с нерастворимыми компонентами. Перегонка с водяным паром. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Термический анализ. Работы Курнакова Н.С. и его школы.</p>
4	Химическое равновесие	Свойства химического равновесия. Константа химического равновесия. Способы выражения константы равновесия. Вычисление состава равновесной смеси, выхода продукта. Уравнение изотермы и изобары Вант-Гоффа, их анализ и применение. Влияние температуры, давления на смещение химического равновесия.
5	Элементы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики	Спектр. Виды спектров. Законы поглощения света. Превращение поглощенного излучения. Вращательные, колебательные, электронные абсорбционные спектры газообразных веществ с двухатомной молекулой. СКР. Сумма по состояниям. Составляющие суммы по состояниям. Связь суммы по состояниям с термодинамическими функциями.
6	Электрохимия	Свойства растворов электролитов. Электропроводность удельная и молярная. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Основные положения теории Аррениуса и теории Дебая-Хюккеля. Числа переноса. Элементы теории Дебая – Онзагера. Понятие об электродных потенциалах. Двойной электрический слой. Гальванические элементы. Уравнение Нернста-Тюринга. Классификация электродов. Химические и концентрационные цепи. Цепи без переноса и с переносом. Расчет электродного потенциала и э.д.с. гальванических элементов. Потенциометрия.
7	Химическая кинетика. Катализ	Кинетика реакций в гомогенных системах. Скорость и константа скорости химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Дифференциальные и интегральные кинетические уравнения реакций нулевого, первого, второго и третьего порядка. Методы определения порядка реакции. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса, его анализ и применение. Теории химической кинетики: теория активных соударений, теория переходного состояния. Энергия активации. Кинетика гетерогенных процессов. Цепные и фотохимические реакции. Классификация каталитических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.

5.4. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 8 лабораторных работ (4 – в 5-м семестре и 4 – в 6-м семестре), выбираемых из ниже приведенного перечня (табл. 5) таким образом, чтобы в маршрутном листе каждого обучающегося были лабораторные работы по каждому типовому экспериментальному методу.

Табл. 5. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Определение теплоты диссоциации слабого основания.	7	Отчет. «Защита» (собеседование)	ОПК-1, ОПК-2
2.	2	Определение интегральной теплоты растворения.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
3.	3	Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
4.	3	Определение молекулярной массы вещества эбулиоскопическим методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
5.	3	Изучение разгонки жидких летучих бинарных смесей.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
6.	3	Изучение равновесия жидкость-пар в бинарных жидких системах.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
7.	3	Построение диаграммы плавкости бинарной неизоморфной смеси.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
8.	3	Определение давления насыщенного пара динамическим методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
9.	3	Определение коэффициента распределения йода в системе из двух несмешивающихся жидкостей.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
10.	4, 5	Определение константы равновесия реакции образования роданида кобальта спектрофотометрическим методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
11.	4	Определение константы равновесия реакции образования комплексного аниона I_3^- экстракционным методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
12.	4, 6	Расчёт ионного равновесия многоосновных кислот.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
13.	4	Определение константы образования комплексного соединения.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
14.	4, 5	Расчёт константы диссоциации слабых органических кислот спектральным методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
15.	6	Измерение ЭДС элемента Даниэля-Якоби.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
16.	6	Определение константы диссоциации слабого электролита.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
17.	6	Влияние температуры на электропроводность растворов.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
18.	6	Определение растворимости труднорастворимых соединений.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
19.	6	Определение термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
20.	6	Определение рН - гидратообразования.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
21.	6	Определение коэффициента активности водных растворов электролитов из данных по ЭДС цепей с переносом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
22.	6	Исследование концентрационных элементов с переносом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
23.	6	Определение электропроводности при предельном разведении слабого электролита.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
24.	5, 7	Спектрофотометрическое измерение скорости разложения комплекса оксалата марганца (III).	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
25.	7	Изучение скорости инверсии сахара.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
26.	7	Изучение скорости разложения перекиси водорода газометрическим методом.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
27.	7	Фотохимическое разложение перекиси водорода.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
28.	6	Измерение коэффициента диффузии паров жидкости в воздухе методом увлечения.	7	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2

5.5. Тематический план практических занятий

Практические занятия *не предусмотрены*

5.6. Курсовые работы

Курсовая работа *не предусмотрена.*

5.7. Самостоятельная работа обучающегося

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность обучающихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС 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. Трудоемкость и виды СРС отражены в табл. 1.

Самостоятельная работа студента включает изучение теоретического материала и самопроверку, выполнение контрольных работ, подготовка к лабораторным занятиям.

Изучение теоретического материала и самопроверка

Изучение теоретического материала – это первая стадия освоения дисциплины. Рекомендации по работе с литературой проведены в разделе 7, подразделе «Методические рекомендации студентам по работе с литературой». Изучение теоретического материала должно сопровождаться самопроверкой. Ее следует проводить после изучения каждого подраздела с использованием вопросов и заданий, которые приводятся в учебной литературе. Для самопроверки материала за семестр ниже приведены задания в форме тестов, которые следует выполнить до начала лабораторно-экзаменационной сессии.

Выполнение контрольных работ

Выполнение контрольных работ – это важнейший этап освоения дисциплины. К выполнению контрольных работ обучающийся должен приступать только после изучения теоретического материала по данной теме (разделу). Обучающийся может пользоваться консультациями, но выполнять контрольную работу должен самостоятельно.

Задания для контрольной работы приведены в учебно-методических пособиях:

1. **Физическая химия.** Методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения высших учебных заведений по направлению подготовки бакалавров «Химическая технология». Ч.1. / Новомосковский институт. Сост.: Н.Ф. Кизим, О.П. Нестерова. Новомосковск, 2013. –64 с., ил.
2. **Физическая химия.** Методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения химико-технологических и технологических специальностей высших учебных заведений. Ч.2. Изд. 3-е, с исправлениями и дополнениями. / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Сост.: Н.Ф. Кизим, О.П. Нестерова. Новомосковск, 2011. – 64 с.

За два семестра студенты выполняют четыре контрольных работы, 2 – в 5-м семестре и 2 – в 6-м семестре. Контрольная работа № 1 включает 8 задач по разделам Химическая термодинамика, Фазовые равновесия (однокомпонентные системы). Растворы. Контрольная работа № 2 включает 9 заданий (задач) по разделам Фазовые равновесия (многокомпонентные системы). Растворы, Химическое равновесие. Химическая кинетика. Катализ. Контрольная работа № 3 включает 7 задач по разделам Элементы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики, Электрохимия. Контрольная работа № 4 включает 6 задач по разделам Химическая кинетика. Катализ.

Если задача многовариантная, то вначале надо произвести выбор варианта в соответствии с следующими указаниями.

Номер варианта каждой задачи выбирается по двум последним цифрам шифра, написанного на студенческом билете и в зачётной книжке, и числу вариантов данной задачи. Если последние две цифры меньше или равны числу вариантов задачи, нужно решать задачу, номер варианта которой равен числу, образованному двумя последними цифрами шифра. Например, если последние две цифры 12, то студентом выполняется задача 12-го варианта. В том случае, когда число, образованное двумя последними цифрами шифра, больше числа вариантов задачи, решается вариант задачи, номер которого равен остатку от деления числа, образованного двумя последними цифрами шифра, на число вариантов задачи. Например, если последние цифры шифра 48, число вариантов задачи 20, то решать следует 8-й вариант. Если число делится без остатка, решать надо последний вариант задачи. Например, если последние две цифры шифра 48, а число вариантов 12, выполняйте 12-й вариант задачи.

Требования к оформлению контрольных работ

Отвечать на вопросы необходимо в той последовательности, в какой они записаны в условии задач.

Задачи следует решать, доводя до конца числовое решение, убедившись в правильности ответа. Этим достигаются навыки техники вычисления. При этом нужно обращать внимание на размерности используемых величин, при решении задач использовать справочные пособия. При выполнении математических расчетов надо иметь в виду, что:

- Число, выражающее исследуемую величину, является лишь ее приближенной характеристикой. Результаты расчетов должны соответствовать точности значений рассматриваемых величин.
- При выполнении математических действий над приближенными числами необходимо руководствоваться тем, что точность результата вычислений ограничивается точностью наименее точного из исходного чисел.
- При использовании калькулятора (ЭВМ) может быть получен результат, содержащий много цифр. Однако количество верных цифр не может превосходить их количества в исходных числах. Поэтому результат следует округлить, чтобы его точность привести с точностью исходных чисел.

Графики, которые необходимо выполнить по условиям задач, вычерчиваются на миллиметровой бумаге или, в крайнем случае, на бумаге в клетку. Выполняя график, необходимо помнить следующее:

- размер графика должен быть меньше половины листа тетради;
- на осях координат отмечаются через равные интервалы масштабные единицы;
- масштаб выбирается таким образом, чтобы от точки пересечения координат до конца их расстояние было немного больше, чем разность между наибольшими и наименьшими значениями координат точек;
- точки должны точно наноситься на график в соответствии с выбранным масштабом без нанесения дополнительных линий координат;
- точки соединяются плавной кривой таким образом, чтобы большинство из них попало на кривую или были в одинаковой мере отдалены по обе стороны кривой;
- при нахождении производной графическим способом следует брать отношение фактических размеров отрезков, отсекаемых касательной на осях координат.

Контрольная работа оформляется в ученической или общей тетради. Сначала записывается условие задачи, задания, соответствующие выбранному варианту, далее приводится решение. Приводятся необходимые комментарии, указываются источники данных, необходимые для решения задач. Если данные взяты из справочной литературы приводится ее библиографическое описание, если Интернет-ресурс, то указывается URL, режим доступа, дата обращения.

Возможно оформление контрольной работы на листах белой бумаги формата А4 и содержит титульный лист, условие задачи, решения с комментариями, графики. Рекомендуется компьютерная верстка. Поля со всех сторон 20 мм, интервал полуторный, шрифт 12 пт.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ приведены в разделе 7.

Примеры заданий (задач) контрольных работ

Задача 1

Определить плотность синтез-газа при 410 °С и давлении 2 МПа. Состав газа приведен в *табл. 2*.

Таблица 2.

Содержание компонентов синтез-газа (% об.)

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
CO	31	30	28	25	20	25	27	28,5
H ₂	51,5	56	70	65	67	66	62	57,5
CO ₂	15	12,5	1,0	8	11	7	9	12
CH ₄	1	0,5	0,5	1	0,7	1,5	1,3	1,1
N ₂	1,5	1,0	0,5	1,0	1,3	0,5	0,7	0,9

Задача 2

Определить концентрацию и плотность газа при температуре Т и давлении Р. Значения Т и Р приведены в *табл.3*.

Таблица 3.

Давление и температура газа

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Газ	Хлор	Аммиак	Азот	Ацетилен	Этилен	Хлоро- водород	Диоксид серы	Диоксид углерода	Водород

Температура, °С	200	250	300	120	150	400	350	440	100
Давление, МПа	25	30	40	100	120	20	20	10	18

Задача 3

Воздух с исходной температурой T и давлении 1 атм сжимается адиабатически или изотермически до давления P . Определить расход энергии на сжатие и теплоотвод от компрессора при ведении процесса. Воздух считать двухатомным идеальным газом. Значения T и P приведены в табл. 4

Таблица 4.

Исходная температура и конечное давление

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
Температура, °С	20	25	30	12	15	40	35	44
Давление, МПа	2,5	3,0	4,0	3,5	3	2,5	2	10

Задача 4

Вариант 1

По стандартным теплотам образования жидкой воды и газообразного диоксида углерода (см. библиографический список /4/) и сгорания метана (-890,3 кДж/моль) при тех же условиях определить теплоту образования метана при 298К и постоянном давлении или объеме.

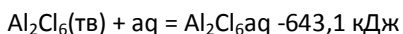
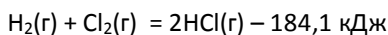
Вариант 2

Теплота образования газообразного этилена при 298К и давлении 101,325кПа равна 52,3 кДж/моль. Зная (см. библиографический список /4/) стандартные теплоты образования жидкой воды и газообразного диоксида углерода, определить теплоту сгорания этилена при:

- 1) P -const,
- 2) V -const и температуре 298К.

Вариант 3

На основании следующих данных



рассчитать теплоту образования безводного $\text{Al}_2\text{Cl}_6\text{(тв)}$. (aq = вода).

Вариант 4

Теплоты нейтрализации соляной, масляной и уксусной кислот едким натром соответственно равны (-55,9); (-57,74) и (-56,07) кДж/моль. Рассчитать приближенно теплоты диссоциации масляной и уксусной кислот.

Вариант 5

Стандартные теплоты образования воды и водяного пара соответственно равны (-285,8) и (-241,8) кДж/моль. Рассчитать теплоту испарения 1 моля воды при 25⁰С и стандартном давлении.

Вариант 6

Рассчитать теплоту перехода ромбической серы в моноклинную, если теплоты сгорания при температуре перехода, равны (-297,5) кДж/моль (ромбическая) и (-300,1) кДж/моль.

Вариант 7

Теплоты растворения безводного сульфата магния, его кристаллогидрата с одной молекулой воды и семью соответственно равны -84,85; -55,64; -15,9 кДж/моль. Какова теплота гидратации кристаллогидрата сульфата магния с одной молекулой воды до кристаллогидрата сульфата магния с семью молекулами воды при этих же условиях.

Задача 5

Определить тепловой эффект реакции, проводимой при стандартном давлении и температуре T . Показать графически зависимость теплового эффекта реакции и изменения изобарной теплоемкости от температуры. Интервал изменения температур выбрать самостоятельно так, чтобы отразить особенности поведения этих функций, если они имеются. Уравнение реакции и температура приведены в *табл. 5*.

Таблица 5.

Уравнение реакции и значение температуры.

<i>Вариант</i>	<i>Уравнение реакции</i>	<i>T, °C</i>
1	$2\text{CH}_4(\text{r}) + 3\text{O}_2(\text{r}) = 2\text{CO}(\text{r}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{r})$	1400
2	$\text{CH}_4(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) = \text{HCHO}(\text{r}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r})$	500
3	$2\text{CH}_4(\text{r}) + 3\text{O}_2(\text{r}) = 2\text{HCOOH}(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r})$	550
4	$\text{CH}_4(\text{r}) + \text{CO}_2(\text{r}) = 2\text{CO}(\text{r}) + 2\text{H}_2(\text{r})$	850
5	$2\text{CH}_4(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) = 2\text{CO}(\text{r}) + 4\text{H}_2(\text{r})$	1500
6	$2\text{CH}_4(\text{r}) + 3\text{O}_2(\text{r}) + 2\text{NH}_3(\text{r}) = 2\text{HCN}(\text{r}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{r})$	1000
7	$\text{CH}_4(\text{r}) = \text{C}(\text{графит}) + 2\text{H}_2(\text{r})$	1450
8	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r}) = 2\text{CO}(\text{r}) + 3\text{H}_2(\text{r})$	600
9	$\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{r}) = \text{CH}_4(\text{r}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{r}) + \text{C}_3\text{H}_6(\text{r}) + \text{H}_2(\text{r})$	700
10	$2\text{C}_6\text{H}_6(\text{r}) + 2\text{HCl}(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) = 2\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r})$	250

Подготовка к лабораторным занятиям

Методические рекомендации для студентов при подготовке к лабораторному практикуму приведены в разделе 7

Образовательные технологии

Предусмотрено использование следующих активных и интерактивных форм: обсуждение результатов эксперимента, обсуждение результатов индивидуальных заданий, разбор конкретных ситуаций, обсуждение теоретических вопросов, обсуждения результатов выполнения заданий в контрольных работах. Контрольные работы могут быть направлены преподавателю на проверку по e-mail.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Виды и формы контроля, используемые при проверке уровня сформированности компетенций

К *формам* контроля относятся: собеседование, контрольная работа, зачет, экзамен.

Собеседование – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Важнейшими достоинствами тестов (используется при самопроверке) являются: 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.

Лабораторный практикум содержит набор заданий, которые необходимо выполнить студенту. Лабораторные работы представляют собой экспериментальное нахождение параметра, определенного тематикой работы. Предъявляемое задание выбирается из базы данных и закрепляется за конкретным студентом. Проверка результата работы студента осуществляется преподавателем, который может зачесть работу или отправить работу на исправление, указав выявленные недостатки, не позволяющие ее принять.

Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Контрольные работы должны быть выполнены до начала лабораторно-экзаменационной сессии.

Зачет служит подтверждением сформированности компетенций, предусмотренных лабораторным практикумом.

Экзамен служит подтверждением сформированности компетенций, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине, осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (собеседование) в лабораторном практикуме;
- проверки письменных заданий (выполнение контрольных работ);

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий (контрольных работ).

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета и экзамена в 5-м и 6-м семестрах.

Промежуточный контроль включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний, и практические задания, выявляющие уровень сформированности умений и навыков.

6.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Описание показателей и критериев оценивания компетенций представлено в табл. 8

Табл. 8. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; законы фазовых равновесий в однокомпонентной и многокомпонентной системах, законы химического равновесия, законы химической кинетики, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основы теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать основные физико-химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии при решении профессиональных задач; - определять направленность процесса в заданных начальных условиях; - выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками вычисления тепловых эффектов при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, определения константы химического равновесия и константы скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента.
готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в однокомпонентных и многокомпонентных системах, основы теории разгонки жидких летучих смесей; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем, основные закономерности протекания химических процессов во времени и характеристики равновесного состояния;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; устанавливать границы областей устойчивости фаз, определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах, прогнозировать влияние температуры на скорость процесса.

	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками кондуктометрических и потенциометрических измерений, определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; разделения жидких летучих смесей методом перегонки, определения межатомного расстояния в двухатомной молекуле и энергии диссоциации.
--	---	---	---

6.2. Оценочные средства уровня сформированности компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля представлены в табл. 9.

Табл. 9. 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 Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимся соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущем контроле

Критерии уровня сформированности компетенций при текущем контроле приведены в табл. 10.

Табл. 10. Критерии уровня сформированности компетенций при текущем контроле

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой* отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Собеседование по контрольным работам	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 оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если 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: 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

Зачет проставляется, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил и защитил контрольные работы, предусмотренные в данном семестре.

Экзамен проводится в письменной - устной форме с использованием экзаменационных билетов, составленных на основе теоретических вопросов и задач, приведенных ниже.

Экзаменационные билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практические задания или задачи.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова. Ниже приведены примеры билетов.

На выполнение заданий билета обучающемуся предоставляется 1 час., далее следует проверка выполненного и собеседование, завершающееся выставлением оценки в традиционной «пятибалльной» шкале.

6.5 Вопросы, включаемые в экзаменационные билеты

Семестр 5

1. Химический потенциал. Какой физический смысл имеет химический потенциал? Уравнение Гиббса–Дюгема. Какие величины входят в это уравнение? Где используется это уравнение?
2. Физико–химический анализ. Работы Д.И. Менделеева. Развитие метода физико-химического анализа. Работы Н.С. Курнакова: принцип соответствия и принцип непрерывности.
3. Гетерогенное химическое равновесие. Приведите пример. Запишите закон действующих масс.
4. Фундаментальное уравнение термодинамики: связь внутренней энергии, энтропии и химического потенциала. Какой физический смысл имеют входящие в него функции?
5. Летучесть (фугитивность). Коэффициент активности. Какова связь летучести и давления. В каком случае используется понятие летучести?
6. Диаграммы плавкости бинарных систем.
7. Неидеальные растворы. Каковы причины отклонения? Предельно-разбавленные растворы. Приведите примеры.
8. Общее условие равновесия в гетерогенных системах. Привести его термодинамическое обоснование. В каких случаях оно используется?
9. Как рассчитать энтропию 1 моль этана при 298 К и стандартном давлении?
10. Давление пара в простейших системах, состоящих из двух летучих компонентов.
11. Правило фаз Гиббса: вывод, анализ, применение. Может ли различаться число компонентов и число независимых компонентов? Ответ аргументируйте.
12. Определение константы равновесия с помощью стандартных термодинамических величин термодинамических величин.
13. Критерии, характеризующие направление процессов и условия равновесия.
14. Законы Коновалова. Их формулировки. Приведите примеры их использования
15. Закон действующих масс. Какие константы равновесия используются на практике? Какая между ними связь?
16. Характеристические функции. Уравнение Гиббса–Гельмгольца. Интегрирование уравнения, связывающего теплоту и полезную работу.
17. Изобарные диаграммы температура – состав для бинарных летучих смесей. Определение составов и количеств равновесных фаз.
18. Способы выражения константы равновесия и взаимосвязь между ними. От каких параметров зависит каждая константа равновесия?
19. Постулат Планка. Абсолютное значение энтропии.
20. Активность. Способы выражения активности. Три шкалы коэффициентов активности.
21. Диаграммы плавкости бинарных смесей с образованием устойчивого и неустойчивого химического соединения.
22. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Зависимость указанных функций от пары естественных переменных. Энтропия как фактор емкости связанной энергии.
23. Диаграммы равновесия жидкость–пар для бинарных смесей.
24. Растворимость твердых веществ. Логарифмика Шредера: вывод и анализ, применение.
25. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и его следствия.
26. Фазовые переходы первого и второго рода. Применимость уравнения Клапейрона–Клаузиуса к анализу фазовых переходов.
27. Ограниченная растворимость жидкостей. Правило Алексева.
28. Стандартное состояние. Стандартные тепловые эффекты: теплота образования, теплота сгорания. Метод сравнительного расчета.

29. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Теплота испарения и ее зависимость от температуры. Теплоты испарения жидкости.
30. Методы расчета константы равновесия.
31. Закон Кирхгоффа. Приближенное и уточненное интегрирование уравнение отражающего зависимость теплового эффекта от температуры.
32. Растворы. Представления о природе растворов. Твердые растворы. Парциальные молярные величины.
33. Давление насыщенного пара в системах из взаимно нерастворимых жидкостей. Перегонка с водяным паром.
34. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Равновесные и неравновесные процессы. Признаки, присущие этим процессам.
35. Закон Рауля и него термодинамическое обоснование.
36. Приближенное и уточненное интегрирование уравнения изобары Вант–Гоффа.
37. Нулевой закон термодинамики. Температура. Транзитивность термодинамического равновесия. Работа и теплота.
38. Диаграмма состояния воды при невысоких давлениях.
39. Зависимость константы равновесия от давления.
40. Второй закон термодинамики: формулировки и аналитические выражения. Энтропия, ее свойства?
41. Термодинамические свойства идеальных растворов. Показать, что образование идеального раствора протекает самопроизвольно, не сопровождается тепловым эффектом и изменением объема.
42. Уравнение изотермы Вант-Гоффа: вывод, применение.
43. Энтропия. Соотношение Карно. Показать, что соотношение Карно эквивалентно условию $\oint \frac{\delta Q}{T} = 0$
44. Температура кипения разбавленных растворов нелетучих веществ. Эбулиоскопия. Как рассчитать эбулиоскопическую константу?
45. Диаграммы плавкости бинарных систем с образованием химического соединения.
46. Изменение энтропии в различных процессах. Энтропия как критерий самопроизвольного протекания процесса.
47. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Обратный осмос, его применение на практике.
48. Теоретические основы разгонки жидких летучих бинарных смесей. Приведите пример диаграммы состояния системы, образующей азеотроп. Поясните, разделение этой смеси.
49. Статистический характер II начала термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность. Уравнение Больцмана-Планка.
50. Температура затвердевания разбавленных растворов нелетучих веществ. Криоскопия.
51. Признаки химического равновесия. Фундаментальное термодинамическое условие химического равновесия.
52. I-й закон термодинамики: формулировки и аналитические выражения. Работа расширения идеального газа. Как рассчитать работу газа при обратимом и необратимом процессах?
53. Неидеальные летучие смеси. Разгонка жидких летучих смесей. Азеотропные растворы. Способы их разделения.
54. Уравнение изотермы химической реакции: вывод, применение.
55. Приложения I-ого начала термодинамики. Теплота изохорного, изобарного и изотермического процессов. Какова связь между ними?
56. Влияние температуры на состав пара, равновесного с летучей бинарной смесью.
57. Уравнение изобары Вант-Гоффа: вывод, интегрирование, применение.
58. Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Термодинамические процессы. Функции состояния и функции процесса.
59. Термодинамика фазовых превращений. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса: вывод, анализ, применение.
60. Влияние разбавления смеси инертным газом на смещение химического равновесия газовой реакции.

Семестр 6

61. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Закон разведения Оствальда.
62. Кинетика сложных реакций.

63. Основные положения теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Графическая иллюстрация. Пределы применимости этой теории.
64. Законы фотохимии. Кинетика фотохимических реакций.
65. Электрохимические цепи.
66. Уравнение Аррениуса (температурная зависимость константы скорости). Вывод и анализ.
67. Химические цепи с переносом и без переноса. Расчет ЭДС на конкретных примерах.
68. Уравнение Аррениуса. Физический смысл предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса.
69. Электропроводность растворов при предельном разведении. Закон Кольрауша.
70. Гетерогенный катализ. Примеры гетерогенно-каталитических реакций. Теория активных ансамблей Н.И. Кобозева.
71. Классификация обратимых электродов. Вывод уравнения Нернста-Тюрина.
72. Теория переходного состояния.
73. Электроды первого и второго рода. Уравнение Нернста-Тюрина.
74. Методы определения порядка реакции.
75. Теория активированного комплекса (переходного состояния). Связь теплоты активации с энергией активации. Энтропия активации.
76. Предельная молярная электропроводность. Закон независимости движения ионов (закон Кольрауша).
77. Электропроводность растворов электролитов. Ее зависимость от температуры, концентрации и давления.
78. Гетерогенный катализ. Принцип геометрического и энергетического соответствия в мультиплетной теории Баландина.
79. Активность. Среднеионная активность электролита. Коэффициент активности ионов, средний коэффициент активности.
80. Кинетика сложных реакций. Обратимые реакции.
81. Классификация электродов. Окислительно-восстановительные электроды, газовые, ионселективные.
82. Гетерогенные процессы. Кинетика процессов растворения. Уравнение Шукарева.
83. Цепные реакции. Кинетика разветвленных и неразветвленных реакций. Работы Боденштейна, Н.Н. Семенова и его школы.
84. Измерение рН растворов с помощью различных электродов.
85. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля.
86. Молекулярность и порядок реакции. Способы определения порядка реакции. Концентрационный и временной порядки реакции.
87. Классификация электродов. Электроды первого рода, амальгамные, окислительно-восстановительные электроды.
88. Методы определения порядка реакции.
89. Механизм возникновения скачка потенциала на границе металл-электролит. Условие электрохимического равновесия. Уравнение Нернста-Тюрина.
90. Молекулярность и порядок реакции. Вывод кинетических уравнения для реакции второго порядка.
91. Теория переходного состояния. Поверхность потенциальной энергии. Статистический расчет константы скорости.
92. Равновесие в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса и ее дальнейшее развитие.
93. Классификация электродов. Электроды первого рода, второго рода, газовые и окислительно-восстановительные.
94. Теории химической кинетики. Теория бинарных соударений. Стерический фактор.
95. Молекулярная диффузия. Законы диффузии. Уравнение Стокса-Эйнштейна
96. Стандартные электродные потенциалы. Измерение потенциала электрода. Водородный электрод, как электрод сравнения.
97. Химические цепи. Элемент Вестона. Выведите уравнение Нернста-Тюрина для этого элемента.
98. Дифференциальные методы определения порядка реакции.

Задачи, включаемые в экзаменационные билеты

Семестр 5

1. В системе $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ при 500°C и давлении $1,013 \cdot 10^5$ Па установился следующий равновесный состав (моль/л): $\text{NO}_2 - 0,3$; $\text{NO} - 2,2$; $\text{O}_2 - 0,6$. Рассчитать значения K_p , K_c и K_N . Как изменится состав системы, если давление понизить до $0,5 \cdot 10^5$ Па?
2. Определите теплоту сгорания 1 м^3 (н.у.) метана при 500°C и стандартном давлении.

- Определить константу равновесия реакции $2\text{CH}_4(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2$ при 2000°C .
- При какой температуре будет кипеть бензол, если давление в аппарате 300 мм. рт. ст.?
- Пользуясь Кратким справочником физико-химических величин, рассчитать криоскопическую константу метанола.
- Зависимость давления насыщенного пара от температуры над твердым серебром описывается уравнением $\lg P = 13.892 - 14.02 \cdot 10^3/T$, над жидким серебром $\lg P = 13.347 - 13.34 \cdot 10^3/T$. Определить теплоту плавления.
- Вычислить тепловой эффект реакции $2\text{CH}_4(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ при 1500°C и стандартном давлении.
- Оценить возможность получения металлического вольфрама из сульфида ($\text{WS}_2(\text{кр})$) восстановлением $\text{CO}(\text{г})$ при 298 К и стандартном давлении.
- Давление диссоциации $\text{MgCO}_3(\text{тв})$ при 813 К равно $0,966 \cdot 10^5$ Па, а при 843 К – $1,786 \cdot 10^5$ Па. Определить давление диссоциации при 820 К.
- Пользуясь диаграммой плавкости Al–Si (Краткий справочник физико-химических величин), определить теплоту плавления Si.
- Предполагают, что при синтезе метанола по реакции: $\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$ при 370°C возможна побочная реакция: $\text{CO}(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$. Верно ли это предположение?
- Давление пара жидкого брома изменяется с температурой по уравнению $\lg P(\text{мм.рт.ст.}) = -2210/T - 4.088 \cdot \lg T + 19.82$. Рассчитайте изменение энтропии 1 моль брома при температуре нормальной точки кипения.
- Раствор, содержащий 2,6 г исследуемого вещества в 41,48 г хлороформа, занимает в эбуллиоскопе при $59,45^\circ\text{C}$. Атмосферное давление 760 мм. рт. ст. Рассчитать молекулярную массу вещества, если известно, что нормальная температура кипения хлороформа равна $61,1^\circ\text{C}$.
- Пользуясь диаграммой состояния этанол–тетрахлорметан (Краткий справочник физико-химических величин), определите какой компонент и в каком количестве можно выделить из 1 кг. смеси, содержащей 40 % мол CCl_4 .
- При 495°C и давлении $0,99 \cdot 10^5$ Па диоксид азота диссоциирует с образованием оксида азота на 56 %. Определить K_p и K_c .
- При 495°C и давлении $0,99 \cdot 10^5$ Па $\text{NO}_2(\text{г})$ диссоциирует с образованием $\text{NO}(\text{г})$ и O_2 на 56 %. Определить давление, при котором степень диссоциации будет 75 %.
- 30 %- ный раствор NaOH разбавляют водой до 0,5 %- ной концентрации. Определите, разбавление раствора сопровождается выделением или поглощением теплоты и рассчитайте ее количество при смешении 1 кг раствора с водой.
- Рассчитать плотность и концентрацию этилена при 250°C и 4,0 МПа.
- При каком давлении будет кипеть вода, если температура кипения ее 82°C .
- Пользуясь данными по волновым числам вращательного спектра HCl (Краткий справочник физико-химических величин, табл. 105), определите межатомное расстояние в этой молекуле.

Семестр 6

- Определите энергию активации реакции разложения перекиси водорода по следующим данным:

Температура, К	298	331
$k \cdot 10^5, \text{с}^{-1}$	3,46	4,8

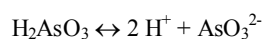
До какого значения нужно повысить температуру, чтобы ускорить реакцию в 10 раз по сравнению с ее скоростью при 298 К. Во сколько раз при этом увеличится доля активных молекул?

- Образование фосгена, протекающее по реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$, является реакцией второго порядка. При равных начальных концентрациях реагирующих веществ при 298 К концентрации CO изменялась следующим образом:

Время, мин	9	12	24
концентрация, кмоль/м ³	0,01873	0,01794	0,01704

Вычислите константу скорости и время прохождения реакции на 99 %.

- Слабый электролит диссоциирует по реакции:



Определите концентрацию анионов и катионов в растворе, если концентрация электролита равна 0,1н, а эквивалентная электропроводность $36 \text{ См} \cdot \text{см}^2/(\text{г} \cdot \text{экв})$. Предельная эквивалентная электропроводность равна $180 \text{ См} \cdot \text{см}^2/(\text{г} \cdot \text{экв})$. Определите константу диссоциации.

4. Удельная электропроводность насыщенного раствора сульфата бария при 298 К равна $4,31 \cdot 10^{-4}$ См/м. Удельная электропроводность воды, взятой для растворения соли $1,5 \cdot 10^{-5}$ См/м. Определите растворимость соли и произведение растворимости.

5. Зависимость константы диссоциации масляной кислоты от температуры выражается уравнением:

$$\lg K = -\frac{1033,4}{T} - 0,013 \cdot \lg T + 2,52$$

Рассчитайте теплоту диссоциации, изменение энергии Гиббса и энтропии при 298 К.

6. Для реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow \text{NO}_2$ известны значения константы скорости прямой реакции при 600К равно $6,63 \cdot 10^5$, а при 645 К равно $6,52 \cdot 10^6$. Для обратной реакции константы скоростей при этих же температурах соответственно равны 84 и 407. Вычислите константы тепловой эффект реакции.

7. Составьте химический гальванический элемент без жидкостного контакта из медного и хлорсеребряного электродов. Рассчитайте ЭДС элемента при условии, что среднеионная активность хлорида меди равна 0,025 моль/л. Определите константу равновесия и изменение энергии Гиббса реакции, протекающей в гальваническом элементе.

8. При 310°C AsH_3 (газ) разлагается с образованием As (тв) и H_2 (газ). Во время реакции общее давление меняется следующим образом:

Время, час	0	5,5	6,5	8,0
P, мм.рт.ст.	733,3	805,8	818,1	835,3

Определите порядок реакции и константу скорости. Чему равно время, в течение которого разложится 50 % AsH_3 ?

9. Константа диссоциации NH_4OH в водном растворе при 25°C равна $1,79 \cdot 10^{-5}$. Определите pH раствора, для которого степень диссоциации равна 0,02.

10. ЭДС элемента Вестона зависит от температуры

$$E = 1,0183 - 4,06 \cdot 10^{-5} \cdot (t - 20) - 9,5 \cdot 10^{-7} \cdot (t - 20)^2$$

Напишите уравнение токообразующей реакции, определите константу равновесия, рассчитайте тепловой эффект реакции при 40°C и количество выделяющейся (или поглощающейся) теплоты при работе этого элемента.

11. Вычислить константу равновесия токообразующей реакции, протекающей в элементе Даниэля-Якоби при стандартных условиях ($T = 298 \text{ K}$).

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента $\text{Zn} / \text{ZnCl}_2 (m = 0,01) / \text{AgCl}, \text{Ag}$. Стандартные электродные потенциалы соответственно равны: -0,763 В и 0,222 В. К какому типу относится данный гальванический элемент. Чему равны константа равновесия, изменение энергии Гиббса и энтропии реакции, протекающей в данном элементе при 298 К.

13. Определите активность хлорида бария в 0,1 М растворе, если опытное значение среднего ионного коэффициента активности 0,501.

14. Реакция термического разложения этана является первого порядка. При 550°C константа скорости этой реакции равна $2,5 \cdot 10^5 \text{ c}^{-1}$, а при 650°C она равна $141,5 \cdot 10^5 \text{ c}^{-1}$. Рассчитайте период полураспада для этой реакции при 600°C .

15. Время половинного разложения N_2O_5 по реакции $2 \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 2 \text{N}_2 + 5 \text{O}_2$ при различных начальных давлениях представлено в таблице:

P^0 , мм.рт.ст.	79	37,5
$\tau_{1/2}$, с	420	860

Определите порядок реакции.

16. Удельная электропроводность 0,02 М раствора NH_4OH равна $1,5 \cdot 10^{-4}$ См·м⁻¹. Вычислите степень диссоциации раствора NH_4OH и концентрацию гидроксильных ионов. Данные о подвижностях возьмите из справочника $T = 298 \text{ K}$.

17. Удельная электропроводность воды равна 10^{-8} См/м. Удельная электропроводность насыщенного раствора AgI равна $1,44 \cdot 10^{-7}$ См/м. Рассчитайте концентрацию AgI Предельные подвижности ионов возьмите из справочника.

18. Определите тепловой эффект реакции и количество выделяемой или поглощаемой теплоты для реакции $\text{Zn} + 2 \text{AgCl} \leftrightarrow \text{ZnCl}_2 + 2 \text{Ag}$, если известно, что ЭДС элемента, работающего за счет реакции равна 1,011 В при 0°C . Температурный коэффициент ЭДС равен $-4,02 \cdot 10^{-4}$ В/К. В каком гальваническом элементе может протекать данная реакция.

19. Используя какой элемент, можно определить средний ионный коэффициент активности ZnCl_2 в водном растворе? Дайте схему такого элемента, напишите протекающую в нем реакцию и рассчитайте ЭДС элемента при концентрации ZnCl_2 равной 0,005 М. Значение стандартных электродных потенциалов возьмите из справочника

**Примеры билетов для промежуточной аттестации
Семестр 5**

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

**ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет
имени Д. И. Менделеева**

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

КАФЕДРА «Фундаментальная химия»

Дисциплина: Физическая химия (ч. 2)

Экзаменационный билет № 1

1. Химический потенциал. Какой физический смысл имеет химический потенциал? Уравнение Гиббса–Дюгема. Какие величины входят в это уравнение? Где используется это уравнение?
 2. Физико–химический анализ. Работы Д.И. Менделеева. Развитие метода физико-химического анализа. Работы Н.С. Курнакова: принцип соответствия и принцип непрерывности.
 3. Гетерогенное химическое равновесие. Приведите пример. Запишите закон действующих масс.
- Задача. Определите теплоту сгорания 1 м³ (н.у.) метана при 500⁰С и стандартном давлении.

Лектор _____

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

**ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет
имени Д. И. Менделеева**

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

КАФЕДРА «Фундаментальная химия»

Дисциплина: Физическая химия (ч. 2)

Экзаменационный билет № 2

1. Фундаментальное уравнение термодинамики: связь внутренней энергии, энтропии и химического потенциала. Какой физический смысл имеют входящие в него функции?
 2. Летучесть (фугитивность). Коэффициент активности. Какова связь летучести и давления. В каком случае используется понятие летучести?
 3. Диаграммы плавокости бинарных систем.
- Задача. В системе $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ при 500⁰С и $1,013 \cdot 10^5$ Па установился следующий равновесный состав (моль/л): $\text{NO}_2 - 0,3$; $\text{NO} - 2,2$; $\text{O}_2 - 0,6$. Рассчитать значения K_p , K_c и K_n . Как изменится состав системы, если давление понизить до $0,5 \cdot 10^5$ Па?

Лектор _____

Семестр 6

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

**ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет
имени Д. И. Менделеева**

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

КАФЕДРА «Фундаментальная химия»

Дисциплина: Физическая химия (ч. 2)

Экзаменационный билет № 1

1. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Закон разведения Оствальда.
 2. Кинетика сложных реакций.
- Задача. Используя какой элемент можно определить средний ионный коэффициент активности ZnCl_2 в водном растворе? Напишите схему такого элемента, протекающую в нем реакцию и рассчитайте ЭДС элемента при концентрации ZnCl_2 равной 0,005 М. Значение стандартных электродных потенциалов возьмите из справочника.

Лектор _____

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

КАФЕДРА «Фундаментальная химия»

Дисциплина: Физическая химия (ч. 2)

Экзаменационный билет № 2

1. Основные положения теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Графическая иллюстрация. Пределы применимости этой теории.
2. Законы фотохимии. Кинетика фотохимических реакций.

Задача. Определите тепловой эффект реакции и количество выделяемой или поглощаемой теплоты для реакции $Zn + 2 AgCl \rightleftharpoons ZnCl_2 + 2 Ag$, если известно, что ЭДС элемента, работающего за счет реакции равна 1,011 В при 0°C. Температурный коэффициент ЭДС равен $-4,02 \cdot 10^{-4}$ В/К. В каком гальваническом элементе может протекать данная реакция.

Лектор _____

По результатам решения задач и ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

в соответствии с критериями, указанными в табл. 10.

При определении уровня сформированности компетенции учитываются также результаты защит лабораторных работ и контрольной работы. Критерии уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации приведены в табл. 11.

Табл. 11. Критерии уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации

	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. 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
способностью и готовностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Знать: - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; законы фазовых равновесий в однокомпонентной и многокомпонентной системах, законы химического равновесия, законы химической кинетики, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основы теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа.	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчетных (определении) расчетной	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные физико-химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии при решении профессиональных задач; - определять направленность процесса в заданных начальных условиях; - выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками вычисления тепловых эффектов при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, определения константы химического равновесия и константы скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента. 		величины.		
<p>готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в однокомпонентных и многокомпонентных системах, основы теории разгонки жидких летучих смесей; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем, основные закономерности протекания химических процессов во времени и характеристики равновесного состояния; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; устанавливать границы областей устойчивости фаз, определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах, прогнозировать влияние температуры на скорость процесса. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками кондуктометрических и потенциометрических измерений, определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; разделения жидких летучих смесей методом перегонки, определения межатомного расстояния в двухатомной молекуле и энергии диссоциации. 	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Практические задания выполнены в полном объеме.</p> <p>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Практические задания выполнены.</p> <p>Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</p> <p>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p>

Задания для самопроверки при изучении теоретического материала

Семестр 5

1. Математические выражения объединенного уравнения первого и второго начал термодинамики применительно к обратимым равновесным процессам в простых системах (при отсутствии полезной работы):

а) $TdS=dU+PdV+\delta W'$; б) $TdS=dU+PdV$; в) $dS \geq \delta Q/T$; г) $TdS = dH - VdP$; д) $dS = \delta Q/T$; е) $TdS = dH - VdP + \delta W'$

2. Изменение энтропии при изотермическом расширении 1 моль идеального двухатомного газа в интервале объемов $V_1 - V_2$

а) $5/2 \cdot (R \ln V_2/V_1)$ б) $P_2 V_2 - P_1 V_2$ в) $5/2 \cdot R(T_2 - T_1)$ г) $R \ln V_2/V_1$ д) $3/2 \cdot (R \ln V_2/V_1)$ е) $3/2 \cdot (R \ln T_2/T_1)$

3. Стандартные энтальпии сгорания веществ в кислороде (кДж/моль) при температуре 298К. По приведенным табличным данным о стандартных энтальпиях сгорания веществ в кислороде при температуре 298К вычислите стандартную энтальпию образования этилена C_2H_4 при указанной температуре. (Ответ выразите числом в кДж/моль)

C_2H_4	$C_2H_5OH_{(ж)}$	$C_{(тв, графит)}$	$H_{2(г)}$
-1411	-1371	-393	-286

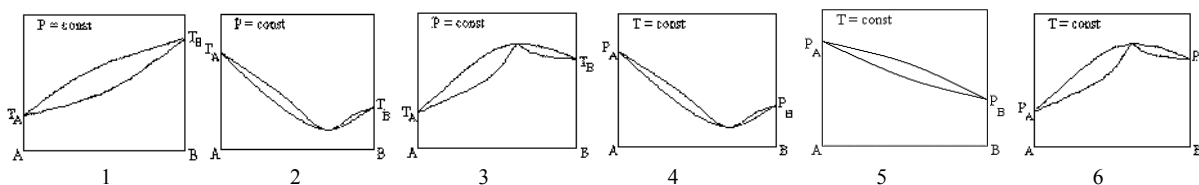
4. Работа системы при обратимом изобарном расширении n моль идеального газа от объема V_1 до объема V_2

а) $P(V_2 - V_1)$; б) $nR(\ln V_2 - \ln V_1)$; в) $nR(\ln V_2 - \ln V_1)$; г) 0

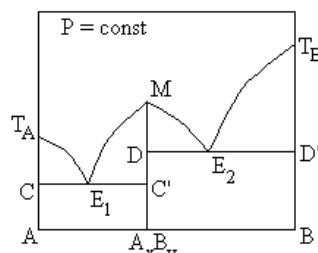
5. Число степеней свободы (вариантность) системы, состоящей из K компонентов и Ф фаз, на которую из внешних условий влияют только давление и температура

а) $K - \Phi + 3$; б) $-\Phi + K$; в) $K - \Phi + 2$; г) $K - \Phi + 1$; д) 0

6. Укажите номер диаграммы состояния азеотропной бинарной системы с положительным отклонением от идеальности



7. Фазовая диаграмма двухкомпонентной системы с одним химическим соединением $AxBy$, плавящимся конгруэнтно. В эвтектическом равновесии, представленном конной DE_2D' сосуществуют фазы



- а) кристаллы А, кристаллы В и жидкость; б) кристаллы А, кристаллы В и кристаллы A_xB_y ;
 в) кристаллы В, кристаллы A_xB_y и жидкость; г) кристаллы В и кристаллы A_xB_y ;

Укажите фигуративные точки, в которых состав жидкости и, находящегося с ней в равновесии твердого, одинаковы, причем в твердом нет химического соединения.

8. Утверждения, справедливые для эбуллиоскопической константы

- а) зависит только от свойств растворителя;
 б) зависит от свойств растворителя и растворенного вещества;
 в) зависит от температуры и концентрации раствора;
 г) используется для определения массы растворенного вещества
 д) используется для определения массы растворителя

9. Определите энтальпию реакции: $Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$

Ответ выразите в кДж/моль и округлите до ближайшего целого числа.

Вещество	Fe_2O_3	CO	Fe	CO_2
H_{298}^0 Дж/(моль·К)	-821	-110	0	-393

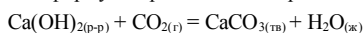
10. Выберите выражение, которое может использоваться для определения кажущейся молярной массы растворенного вещества криоскопическим методом.

$M :: \frac{g_2 RT}{\pi V}$ а) $M = \frac{1000}{k} \frac{\Delta H_{пл}}{T_{пл}^2}$ б) $M = \frac{1000 K g_2}{\xi \Delta T_{пл}}$ в) $M = \frac{1000}{T_{пл}^2} \frac{\Delta H_{пл}}{T_{пл}}$ г)

11. Уравнение Кирхгофа выражает зависимость:

- а) энтальпии вещества от температуры при постоянном давлении, б) теплоемкости вещества от температуры при постоянном давлении,
 в) изменение энтальпии реакции от температуры при постоянном давлении, г) изменение энтальпии реакции от давления при постоянной температуре

12. Укажите, какие формулы применимы для расчета константы равновесия реакции:



а) $K_c = C_{[\text{H}_2\text{O}]} / C_{[\text{Ca(OH)}_2]}$, б) $K_p = p_{[\text{H}_2\text{O}]} / p_{[\text{Ca(OH)}_2]}$, в) $K_c = C_{[\text{H}_2\text{O}]} * C_{[\text{CaCO}_3]} / (C_{[\text{Ca(OH)}_2]} * C_{[\text{CO}_2]})$ г) $K_p = 1 / C_{[\text{CO}_2]}$ д) $K_p = p_{[\text{H}_2\text{O}]} * p_{[\text{CaCO}_3]} / (p_{[\text{Ca(OH)}_2]} * p_{[\text{CO}_2]})$

13. Укажите направление смещения химического равновесия для реакции: $2\text{SO}_3 = 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ ($\Delta H = -198$ кДж/моль), если:

1- увеличить давление; 2- увеличить температуру

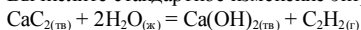
- а) с увеличением давления будет смещаться в сторону образования продукта
- б) с увеличением давления будет смещаться в сторону образования исходного вещества
- в) с увеличением температуры будет смещаться в сторону образования продукта
- г) с увеличением температуры будет смещаться в сторону образования исходного вещества

14. Формулировка второго закона термодинамики:

15. Математическое выражение второго начала термодинамики в наиболее общем виде:

а) $dS = \delta Q/T$; б) $\Delta S > 0$; в) $dS \geq \delta Q/T$; г) $TdS = dU + PdV$; д) $\Delta S < 0$

16. Вычислите стандартное изменение энтропии при температуре 298K в химической реакции



по приведенным в таблице значениям стандартной энтропии веществ при данной температуре.

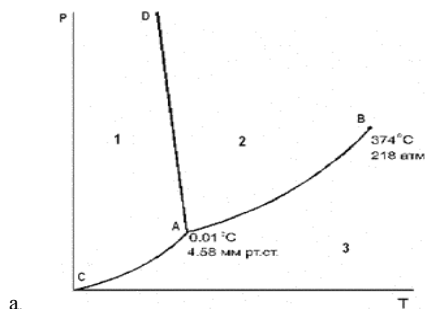
Ответ выразите в Дж/К и округлите до ближайшего целого числа.

Вещество	$\text{CaC}_{2(\text{тв})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$	$\text{Ca(OH)}_{2(\text{тв})}$	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$
S_{298}^0 Дж/(моль·К)	70	70	83	201

17. Уравнение Гиббса-Гельмгольца может иметь вид:

а) $Q = \Delta U + W$	б) $\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P = -\frac{H}{T^2}$	в) $\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_P = -\frac{\Delta H}{T^2}$	г) $\mu_i = \left(\frac{\partial G}{\partial n_i}\right)_P$
д) $dG = VdP - SdT$	е) $dG = VdP - SdT + \sum_i \mu_i dn_i$	ж) $G = H + T\left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_P$	з) $\Delta G = \Delta H + T\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T}\right)_P$

18. Диаграмма состояния воды при невысоких давлениях



Кривая AD описывает зависимость:

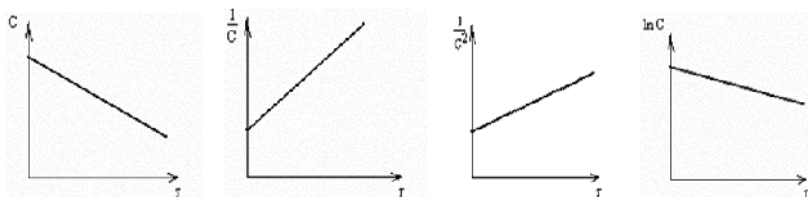
- температуры плавления льда от давления;
- равновесного давления водяного пара над льдом от температуры;
- давления насыщенного пара жидкой воды от температуры;
- температуры кипения воды от давления

19. Выберите правую часть для уравнения Клапейрона-Клаузиуса, если левая часть имеет вид $\ln(P_2/P_1) = :$

$\frac{\Delta H}{T}$	$\frac{\Delta H}{T\Delta V}$	$\frac{\Delta H}{RT^2}$	$\frac{\Delta H}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)$	$\frac{\Delta H}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$	$\frac{\Delta H}{RT}$
----------------------	------------------------------	-------------------------	---	---	-----------------------

Семестр 6

1. Выберите график, соответствующий реакции третьего порядка



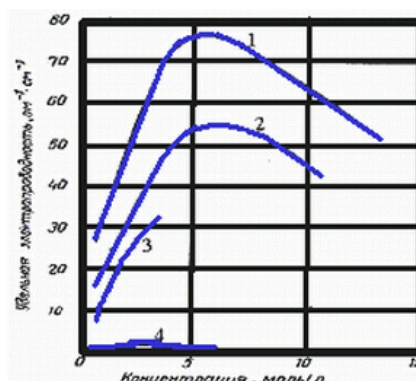
2. Основной постулат химической кинетики для реакции: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$.

а) $U = k * C_{\text{SO}_2}^2 * C_{\text{O}_2}$ б) $U = k * 2 * C_{\text{SO}_2} * C_{\text{O}_2}$ в) $U = -k * C_{\text{SO}_3}^2$ г) $U = k * C_{\text{SO}_3}^2$

3. Дайте определение электрода второго рода:

- а) Это неметалл, погруженный в раствор своей соли.
- б) Это металл или неметалл, погруженный в раствор соли.
- в) Это металл, покрытый труднорастворимой солью и погруженный в раствор, содержащей анионы этой соли.
- г) Это металл или неметалл, погруженный в раствор, содержащий катионы данного металла
- д) Это инертный металл, одновременно контактирующий с окисленной и восстановленной формой вещества

4. Даны зависимости удельной электрической проводимости водных растворов CH_3COOH , KCl , KOH , HCl от концентрации. Укажите номер кривой для каждого раствора.



5. Укажите уравнение 2-го приближения теории Дебая -Хюккеля

а) $\lg \gamma_{\pm} = -0.511 * |z^+ z^-| * \sqrt{I}$; б) $\lg \gamma_{\pm} = -\frac{0.511 * |z^+ z^-| * \sqrt{I}}{1 + aB * \sqrt{I}}$ в) $\lg \gamma_{\pm} = -\frac{0.511 * \sqrt{I} * z^2}{1 + \sqrt{I}}$ г) $\lg \gamma_{\pm} = D * I - \frac{0.511 * \sqrt{I}}{1 + aB * \sqrt{I}}$

6. Определите константу скорости реакции при $T_2 = 450\text{K}$, если $E_a = 20 \text{ кДж/моль}$, $T_1 = 298$, $k_1 = 126 \text{ мин}^{-1}$.

7. Электрохимическая форма уравнения Гиббса – Гельмгольца имеет вид:

$$\Delta G = -nFE \quad \text{а)} \quad -nFE = \Delta H - nFT \left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_P \quad \text{б)} \quad \left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_P = \frac{\Delta S}{nF} \quad \text{в)} \quad \Delta S = nF \left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_P \quad \text{г)}$$

8. Перечислите все виды уравнения Аррениуса

$$E_a = \frac{R * T_2 * T_1 * \ln(k_2/k_1)}{T_2 - T_1} \quad \text{а)} \quad \frac{d \ln k}{dT} = \frac{E_a}{RT^2} \quad \text{б)} \quad \frac{d \ln K_C}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2} \quad \text{в)} \quad k = k_0 * e^{(-E_a/RT)} \quad \text{г)} \quad \Delta G = -n * F * \Delta E \quad \text{д)}$$

9. В совокупности стадий неразветвленной цепи и реакции образования фосгена

($\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$) выберите стадию квадратичного обрыва цепи

- а) $\text{Cl}_2 + \text{M} \rightarrow 2\text{Cl}\cdot + \text{M}$; б) $2\text{Cl}\cdot + \text{M} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{M}$; в) $\text{COCl}\cdot + \text{Cl}\cdot \rightarrow \text{COCl}_2$
- г) $\text{COCl}\cdot + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2 + \text{Cl}\cdot$; д) $\text{Cl}\cdot + \text{Cl}\cdot \rightarrow \text{Cl}_2$

10. Определите молярную электропроводность раствора NaNO_3 , если $R = 30 \text{ Ом}$, $C = 2\text{M}$, $l = 5 \text{ см}$, $S = 2 \text{ см}^2$.

11. Укажите порядок прохождения стадий гетерогенного процесса при растворении твердого вещества:

- а) подвод реагирующих веществ в зону реакции;
- б) химическая реакция;
- в) отвод продуктов реакции в глубину фазы;
- г) адсорбция реагирующих веществ на поверхности раздела фаз;
- д) десорбция продуктов реакции с поверхности раздела.

12. Уравнение Нернста для потенциала хлорного электрода (E) при небольших давлениях газообразного хлора ($P(\text{Cl}_2)$, атм):

$E = E^{\circ} + \frac{RT}{F} \ln \frac{a_{\text{Cl}^-}^2}{P_{\text{Cl}_2}}$ а)	$E = E^{\circ} - \frac{RT}{2F} \ln \frac{P_{\text{Cl}_2}}{a_{\text{Cl}^-}^2}$ б)	$E = E^{\circ} - \frac{RT}{2F} \ln \frac{a_{\text{Cl}^-}^2}{P_{\text{Cl}_2}}$ в)	$E = E^{\circ} - \frac{RT}{2F} \ln (P_{\text{Cl}_2} a_{\text{Cl}^-}^2)$ г)
---	--	--	--

13. Электрод, стандартный электродный потенциал которого при 298K в водном растворе принят равным нулю.

- а) платиновый; б) каломельный; в) водородный; г) хлорсеребряный

14. Определите э.д.с. гальванического элемента: $\text{Ag}, \text{AgCl}/\text{KCl}/\text{CuCl}_2/\text{Cu}$, если $a(\text{CuCl}_2) = 0,5$, $E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}} = 0,334\text{В}$, $E^{\circ}_{\text{Ag,AgCl/Cl}^-} = 0,222\text{В}$, $T = 298\text{ К}$

15. От каких факторов зависит удельная электропроводность.

- а) температура, концентрация; б) природа вещества, давление;
- в) поверхность контакта, объем растворителя; г) концентрации и объема

16. Интегральное кинетическое уравнение необратимой реакции второго порядка (концентрации исходных веществ одинаковы и равны с, τ - время)

$$\frac{1}{c} = \frac{1}{c_0} + k\tau \quad \text{а)} \quad \frac{1}{c^2} = \frac{1}{c_0^2} + 2k\tau \quad \text{б)} \quad c = c_0 + k\tau \quad \text{в)} \quad c = c_0 - k\tau \quad \text{г)} \quad \ln c = \ln c_0 - k\tau \quad \text{д)}$$

17. Укажите определение соответствующее молярной электропроводности.

- а) Это электропроводность раствора электролита концентрацией 1 моль/л, заключенного между двумя плоскопараллельными электродами площадью 1 см² и расположенных на расстоянии 1 см.
- б) Это электропроводность раствора электролита заключенного между двумя плоскопараллельными электродами площадью 1 м² и расположенных на расстоянии 1 м.
- в) Это электропроводность раствора, содержащего 1 моль электролита, заключенного между двумя плоскопараллельными электродами площадью расположенными на расстоянии 1 м.
- г) Это способность раствора проводить электрический ток.

18. Выберите уравнения Кольрауша:

$$\lambda = \lambda_0 + A\sqrt{C} \quad \text{а)} \quad \lambda = \lambda_{\infty} + \lambda \quad \text{б)} \quad \lambda_0 = \lambda_{+}^0 + \lambda_{-}^0 \quad \text{в)} \quad \lambda = a(\lambda_{+} + \lambda_{-}) \quad \text{г)} \quad \lambda_0 = \lambda + A\sqrt{C} \quad \text{д)} \quad \lambda = \lambda^{\infty} - A\sqrt{C} \quad \text{е)}$$

Методические указания, критерии и шкала оценивания к заданиям для самопроверки

Обучающийся может начинать работу с любого задания. Критериями для определения уровня знаний и умений являются: понимание сущности описываемых процессов, правильность проведенных преобразований при выводах формул и решении задач, наличие необходимых графических иллюстраций. Оценка определяется по числу правильно выполненных заданий с учетом их уровня. Если в работе студента 15 или более выполненных заданий, при этом 1/3 из них задания уровня «владеть» (*задачи, требующие решения*), то можно считать, что планируемые результаты обучения достигнуты с оценкой «отлично». Если в работе 12 или более выполненных заданий, при этом 1/3 из них задания уровня «владеть», то можно считать, что планируемые результаты обучения достигнуты с оценкой «хорошо». Если в работе 10 или более выполненных заданий, при этом 1/3 из них задания уровня «владеть», то можно считать, что планируемые результаты обучения достигнуты с оценкой «удовлетворительно». Если в работе выполненных заданий менее 7, то можно считать, что планируемые результаты обучения не достигнуты и необходима дополнительная работа.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения физической химии

1. Цель обучения – развить физико-химическое мышление, выработать физико-химическое мировоззрение; познакомить с идеями и методами физической химии; 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: входить в аудиторию со звонком, заканчивать занятия также со звонком, даже если для этого придется прерваться на полуслове. После финишного звонка начинается личное время студента, посягать на которое преподаватель не имеет права.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным – «студент должен усваивать методы самостоятельного познания» (П.П. Блонский). Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание. Непримиимо бороться с «зубрежкой». Физическая химия должна представлять перед студентами не как некоторый объем информации, который нужно запомнить, а как логичная наука.
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. Не старайтесь выглядеть всезнающим и непогрешимым, не стыдитесь признаваться в ошибках или незнании чего-либо. Это не уронит, но, напротив, упрочит ваш авторитет.
6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения специальных дисциплин. Методически преподавание дисциплины основано, в первую очередь, на чтении лекций по основным разделам курса, проведении лабораторного практикума с использованием современного оборудования, привитии навыков физико-химического эксперимента и его обработки.

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.

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. Содержание занятий определяется календарным тематическим планом, который в своей содержательной части должен учитывать специализацию соответствующих направлений подготовки специалиста.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль.

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

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

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – 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 науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами заочной формы обучения существенно отличается по готовности и умению от восприятия студентами очной формы.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Методические рекомендации для преподавателей при организации лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса физической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) 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 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) 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.

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. В качестве журнала используется общая тетрадь.

8. На титульном листе журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

9. 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.

10. 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.

11. 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 «допуском», «выполнением» и «защиту» с указанием даты.

Правила ведения журнала преподавателя

1. Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты.
2. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
3. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
4. Около работы, пропущенной по уважительной причине пишется «ув».
5. Общий зачет ставится при наличии зачетов по всем лабораторным работам, предусмотренных маршрутным листом.

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, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
2. по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
3. 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!

Методические рекомендации студентам по выполнению контрольных работ

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания (контрольной работы).

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 $0,86 \cdot 10^{-4}$ 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 удается 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.

Методические рекомендации для студентов при подготовке к лабораторному практикуму

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса физической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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.

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 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 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 «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.

7. В качестве журнала используется общая тетрадь.

8. На титульном листе журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

Методические рекомендации студентам 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, 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.

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.

Методические рекомендации обучающемуся по подготовке к промежуточной аттестации

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета и экзамена. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных 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 / экзамену по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в контрольном задании.

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.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Зачет проводится ведущим преподавателем. Экзамен принимается лектором, а при его отсутствии заведующим кафедрой.

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература		
наименование	Режим доступа	Обеспеченность
А.В., Вишняков, Н.Ф. Кизим. Физическая химия. М.: Химия, 2012. –840 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Кудряшов И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. М.: Высш. шк. 2008. - 527 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
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. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
б) дополнительная литература		
наименование	Режим доступа	Обеспеченность
Физическая химия [Текст] : учеб. для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко. - 6-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк. , 2006. - 527 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Физическая химия [Текст] : пер.с англ. / Ф. Даниэльс, Р. Альберти ; ред. К. В. Толчиева. - М. : Мир, 1978. - 645 с. : ил. - Библиогр. в конце глав, предм. указ. : с.631-638.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Физическая химия. Теоретическое и практическое руководство [Текст] : учеб. пособ. для вузов / ред. Б. П. Никольский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Химия, 1987. - 880 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Киреев В.А. Курс физической химии. М.: Химия. 1975.- 775 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Физическая химия [Текст] : в 2 кн. Кн.2 . Электрохимия. Химическая кинетика / ред. К. С. Краснов. - 3-е изд., испр.	Библиотека НИ РХТУ	Да

. - М. : Высш. шк. , 2001. - 319 с. Физическая химия [Текст] : в 2 кн. Кн.1 . Строение вещества. Термодинамика / ред. К. С. Краснов. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк. , 2001. - 312 с.		
Кизим Н.Ф, Физическая химия. Неравновесные явления в растворах электролитов и электрохимические системы. - М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. - 272 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Практикум по физической химии (лаборатория физико-химического анализа) [Текст] : учеб.-метод. пособ. / сост. Е. Н. Голубина [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2010. - 72 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Практикум по физической химии (лаборатория электрохимии) [Текст] : учеб.-метод. пособ. / сост.: Е. Н. Голубина, Н. Ф. Кизим. - Новомосковск : [б. и.], 2006. - 96 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

в) программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://www.novomoskovskuniversity.ru/EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://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 [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://www.novomoskovskuniversity.ru/EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214)
3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
5. Архиватор Zip ([publicdomain](http://publicdomain.org/))
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://www.adobe.com/ru/acrobat/reader) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>). MS Word, MS Excel, MS Power Point из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php
www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
www.chem.isu.ru/leos/bases.html
www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html

Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут 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: 08.12.2018).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 08.12.2018).

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 – http://e.lanbook.com 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 – http://lib.muctr.ru/ 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)

8. 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 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями зрения (ассистент)
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	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). Экран для проектора Drapen Diplomant. Многофункциональное устройство Samsung 4200. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер. Число посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Компьютерный класс (ауд. 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ Число посадочных мест 15.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Аудитория 117 (учебное строение, ул. Дружбы 8А) для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (при необходимости)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Число посадочных мест 32	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата,
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (477, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)</i>	Учебные столы, шкафы, стулья. Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

<p>Лаборатория химической кинетики 471</p> <p>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86, учебное строение № 13</p>	<p>Установки для исследования кинетики фотохимических реакций в растворах и в твердой фазе, поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.</p>	
<p>Лаборатория физико-химического анализа 473</p> <p>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86, учебное строение № 13</p>	<p>Установка для определения давления насыщенного пара жидкости; весы аналитические, весы технические. Эбулиоскоп, криоскоп, рефрактометр, термометр Бекмана, насос Камовского, барометр, компьютер/ноутбук, датчик для измерения температуры, фотоколориметр, спектрофотометр.</p> <p>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=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214</p>	
<p>Лаборатория электрохимии 479</p> <p>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86, учебное строение № 13</p>	<p>Кондуктометр, pH-метр- милливольтметр, генератор низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений, осциллограф, потенциометр, компьютер, датчик для измерения температуры.</p> <p>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=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214</p>	

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.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

10. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Аннотация приведена в приложении 1.

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вносятся ежегодно до начала нового учебного года.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Физическая химия

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 10 / 360. Контактная работа 52,6 час., из них лекционные 20, лабораторные 32. Самостоятельная работа студента 282 час. Контроль – 25,4 час. Форма промежуточного контроля: зачет (2), экзамен (2), контрольная работа (4). Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 и 6 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.13 Физическая химия реализуется в рамках дисциплин базовой части учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа, Теория вероятностей и математическая статистика, Основы нанохимии, Прикладная информатика.

Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Коллоидная химия, Общая химическая технология, Техническая термодинамика, Процессы и аппараты химической технологии, Химические реакторы, Материаловедение и защита от коррозии, Моделирование химико-технологических процессов, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ, Основы технологического оформления процессов, Теоретические основы органической химии, Механизмы и кинетика органических реакций, Компьютерные методы идентификации органических соединений, Основы научных исследований в органической химии, Химия и технология лекарственных веществ, Основы биохимии и биотехнологии, Физические методы исследования органических веществ, Физическая органическая химия.

3. Цель 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.

Поскольку основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) предусмотрены два вида деятельности выпускника: производственно-технологическая и научно-исследовательская, то задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование научного мировоззрения бакалавра, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами физико-химического эксперимента;
- овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов в профессиональной деятельности.

4. Содержание дисциплины

Предмет физической химии. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Термохимия. Зависимость теплоты реакций от температуры. Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Математический аппарат термодинамики. Определение функций состояния F, G, H, U . Условия равновесия и экстремумы характеристических функций. Химический потенциал. Летучесть и ее вычисление для реальных газов. Фазовые равновесия (однокомпонентные системы). Растворы. Коллигативные свойства растворов. Неидеальные растворы и их термодинамическое описание. Фазовые равновесия жидкость – пар и твердое – жидкость. Химические равновесия. Равновесные и неравновесные явления в растворах электролитов. ЭДС и термодинамика электрохимических цепей. Феноменологическая кинетика Теории химической кинетики. Фотохимия. Цепные реакции. Катализ.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Планируемые результаты освоения ОПОП – компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; законы фазовых равновесий в однокомпонентной и многокомпонентной системах, законы химического равновесия, законы химической кинетики, кинетики простых, сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основы теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные физико-химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии при решении профессиональных задач; - определять направленность процесса в заданных начальных условиях; - выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических

	<p>реакций и равновесные концентрации веществ;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками вычисления тепловых эффектов при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, определения константы химического равновесия и константы скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента.</p>
<p>- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p>	<p>Знать:</p> <p>- методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в однокомпонентных и многокомпонентных системах, основы теории разгонки жидких летучих смесей, термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем, основные закономерности протекания химических процессов во времени и характеристики равновесного состояния;</p> <p>Уметь:</p> <p>- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; устанавливать границы областей устойчивости фаз, определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах, прогнозировать влияние температуры на скорость процесса.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками кондуктометрических и потенциометрических измерений, определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; разделения жидких летучих смесей методом перегонки, определения межатомного расстояния в двухатомной молекуле и энергии диссоциации.</p>

Разработчик

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Физическая химия» НА 2018/19 уч. год.**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология органических веществ

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Действие программы дисциплины «Б1.Б.13 Физическая химия» с дополнениями и изменениями решением кафедры «Фундаментальная химия» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол № 10 от «25» июня 2018 г.

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия»,
д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

Список дополнений и изменений

1. В список дополнительной литературы добавлена книга: Практикум и задачник по нанохимии / Е.Н. Голубина, Н.Ф. Кизим – Тула: Аквариус, 2018. – 128 с. с ил.

2. В раздел **«Программное обеспечение»**
приобретена подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки:
a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976efbd, идентификатор подписчика: ICM-164914

3. В раздел **«Информационные и информационно-образовательные ресурсы»**
добавлены:
Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования.
Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<http://www.openet.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).
База данных [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 18.06.2018).

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Физическая культура и спорт

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, специализированный специалист)

Форма обучения заочная
(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2017

г. Новомосковск – 2017г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ООП	5
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
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	7
5.4	Тематический план практических занятий	8
5.5	Тематический план лабораторных работ	8
5.6	Курсовые работы	8
5.7	Внеаудиторная СРС	8
6	Оценочные материалы	8
6.1	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	8
6.2	Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	9
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	11
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	13
7.4	Самостоятельная работа студента	13
7.5	Методические рекомендации для преподавателей	13
7.6	Методические указания для студентов	13
7.7	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
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	19
	Приложение 2. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	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);

- 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;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. № (Зарегистрировано в Минюсте России 11.08.2016 № 1005) (далее – стандарт);

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 апреля 2016 года №444.

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 года № 653.

- 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 органических веществ» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. № (Зарегистрировано в Минюсте России 11.08.2016 № 1005) (далее – стандарт);

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 апреля 2016 года №444.

В редакции приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 года № 653.

2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций для осуществления способности использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- сформировать у студентов понимание социальной значимости физической культуры и ее роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- получение знаний научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры, спорта и здорового образа жизни;
- сформировать мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, физическое совершенствование и самовоспитание, установки на здоровый образ жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;

- формирование личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.17.01 «Физическая культура и спорт» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе и в 4 семестре на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе предвузовской подготовки.

Дисциплина взаимосвязана с изучением следующих дисциплин профессионального цикла: «История», «Культурология», «Безопасность жизнедеятельности и др.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-8	способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий; - историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования; - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа или 2 зачетных единиц (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 ак.час.	Семестры ак.час	
		2	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	10	4	6
В том числе:			
Лекции	10	4	6
Самостоятельная работа (всего)	54	28	26
В том числе:			
Контрольные работы		8	8
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Проработка лекционного материала		10	8
Подготовка к контрольным пунктам		10	10
Вид аттестации (зачет)		4	4
Общая трудоемкость ак.час.	72	36	36
з.е.	2	1	1

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.	0,5			4	4,5		ОК-8
2	История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения	1			4	8		ОК-8
3	Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.	1			6	7		ОК-8
4	Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.	1,5			8	9,5	КР1	ОК-8
5	Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья	1,5			8	9,5	КР2	ОК-8
6	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта или системе физических упражнений. Самоконтроль в процессе этих занятий	2			10	12		ОК-8
7	Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.	1,5			8	9,5		ОК-8
8	. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	1			6	7		ОК-8
	Подготовка к зачету					8	Т	ОК-8
	Всего	10			54	72		

5.3 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.	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	Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.	. Основы совершенствования физических качеств. 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. Учебно-тренировочные занятия как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.
5	Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Здоровый образ жизни.	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. 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
6	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта или системе физических упражнений. 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	Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.	Классификация спортивных игр. Подвижные игры. Спортивные и подвижные игры как средство физического воспитания студентов. Настольный теннис, волейбол, баскетбол, футбол и др.: правила соревнований и особенности судейства.
8	Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	Определение понятия ППФП, её цели, задачи, средства. Факторы определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста. Производственная физическая культура. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры.

5.4 Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

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 источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при подготовке контрольных работ;
- при тестировании.

Перечень домашних заданий приведен в приложении 3.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий; - историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования; - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

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 Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих тестов, написания реферата.

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

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины, организуется в формах:

- тестирования;
- написания контрольных работ.

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

- проверки выполнения контрольных работ;
- проверки выполнения тестов;
- ответов у доски

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Тестирование	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача письменных домашних заданий, тестов, реферата.

Критерии для оценивания тестирования

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.

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.

Критерии для оценивания реферата

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

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.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все требования к написанию реферата: 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 реферату, но при этом допустил недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент существенно отступил от требований к реферату: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, не оценивается.

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

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил реферат, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3.

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции	
		сформирована	не сформирована
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное или частичное понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.
способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	Студент должен: Знать: - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий; - историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях Уметь: - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта. Владеть: - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования; - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения	Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы. Полное решение предложенных практических заданий или выполнение большинства заданий Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов Решение практических заданий не предложено Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры тестового контроля по темам дисциплины

Пример вопросов теста (Т)

1 вопрос: Физическое качество гибкость это...

Варианты ответов:

1. способность выполнять движения с максимальной амплитудой
2. способность выполнять наклоны
3. способность прогибаться в пояснице
4. способность выполнять маховые движения конечностями
5. правильный ответ отсутствует

Примерный перечень тем реферата

1. История развития физической культуры и спорта (ФКиС) в государствах древнего мира.
2. Олимпийские игры древнего мира.
3. Зарождение и развитие физкультуры и спорта в России.
4. Возрождение современного Олимпийского движения.
5. Адаптация организма к физическим нагрузкам. Самоконтроль.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Физическая культура как социальное явление общества.
2. Социальные функции физической культуры и спорта.
3. Физическая культура в системе подготовки специалистов, ее профессиональная направленность.
4. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности.
5. Двигательная активность – важнейший фактор взаимоотношений с внешней средой.
6. Всероссийский комплекс ГТО.
7. Функциональные изменения в организме человека при систематических занятиях физической культурой и спортом.

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 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».

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. 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.

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

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 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 студентов 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.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме проверки домашних заданий, тестирования.

7.4 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 7.6.

Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

7.5 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 и лабораторных 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.

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.

7.6 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 рекомендуется:

- 1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2) перед следующей лекцией 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 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 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.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Физическая культура как социальное явление общества.
2. Социальные функции физической культуры и спорта.
3. Физическая культура в системе подготовки специалистов, ее профессиональная направленность.
4. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования.

Тема 2. История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Возникновение и распространение физической культуры
2. Физическая культура в древнем мире
3. ФК в средние века
4. Физическая культура и спорт в России
5. Возникновение олимпийских игр
6. Олимпийское движение

Тема 3. Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. История комплекса ГТО
2. Ступени комплекса ГТО
3. Методические основы выполнения тестов

Тема 4. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Методы физического воспитания
2. Двигательные умения и навыки
3. Физические качества
4. Формы занятий
5. Общая физическая подготовка

Тема 5. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья.

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система.
2. Системы организма человека
3. Понятие здоровый образ жизни
4. Функциональная подготовленность организма к физическим нагрузкам
5. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека
6. Влияние окружающей среды на здоровье
7. Личная гигиена и закаливание

Тема 6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий.

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями
2. Формы самостоятельных занятий
3. Планирование самостоятельных занятий
4. Самоконтроль в процессе самостоятельных занятий

Тема 7. Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Спортивные игры
2. Правила соревнований и судейство соревнований
3. Особенности подготовки в различных спортивных играх

Тема 8. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Современное представление о профессионально-прикладной физической подготовке
2. Общие положения ППФП студентов
3. Факторы, определяющие содержание ППФП
4. Производственная физическая культура

7.7 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).

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
О - 1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М.:Изд-во Юрайт, 2011.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О – 2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учебное пособие/ Ю.П. Кобяков. – Изд. 2-е – Ростов	Библиотека НИ РХТУ	Да

н/д: Феникс, 2014. – 252, [1] с. – (Высшее образование)		
---	--	--

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д – 1. Слободчиков В.М. Организация и методика самостоятельных занятий физическими упражнениями. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2011г.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929	Да
Д – 2. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВПО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Сост. А.Ю.Герасимов, В.А.Золотов. Новомосковск 2014	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929	Да
Д - 3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=929	Да

8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

<http://www.fismag.ru/>

<http://www.skisport.ru/>

<http://lib.sportedu.ru>

<http://www.sport-express.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спортивные залы и стадион для проведения практических занятий, учебная аудитория 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 ограниченными возможностями здоровья
Спортивный зал корпус №4	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр, раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Спортивный зал корпус №1	Шведские стенки, навесные перекладины, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр, тренажерная комната (штанги, гири, гантели, тренажеры), раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Стадион	Легкоатлетическое ядро с беговой дорожкой 400м. и секторами для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок, раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Лекционная аудитория №108 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ)	Меловая доска, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС). Комплект учебной мебели.	приспособлено*
Аудитория для	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт.	приспособлено*

самостоятельной работы № 350а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8	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/	
---	---	--

* 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 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

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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Физическая культура и спорт»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 10 час., из них: лекционные 10 час., самостоятельная работа студента 54 час., контроль 8 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 4 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.17.01 «Физическая культура и спорт» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе и 4 семестре на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе предвузовской подготовки.

Дисциплина взаимосвязана с изучением следующих дисциплин профессионального цикла: «История», «Культурология», «Безопасность жизнедеятельности и др.

3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций для осуществления способности использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- сформировать у студентов понимание социальной значимости физической культуры и ее роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- получение знаний научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры, спорта и здорового образа жизни;
- сформировать мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, физическое совершенствование и самовоспитание, установки на здоровый образ жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- формирование личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных

4 Содержание дисциплины

Предмет, цели и задачи курса «Физическая культура и спорт». Физическая культура в общественной и профессиональной подготовке обучающихся. История развития физической культуры. История Олимпийского движения. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов ВФСК 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. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спортивные игры. Особенности подготовки. Правила и судейство соревнований. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-8	способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий;

		<p>- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования; - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.
--	--	--

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

1. Текущий контроль знаний студентов

Тестирование

Тематическая структура

Физическая культура в общественной и профессиональной подготовке обучающихся.
 История развития физической культуры. История Олимпийского движения.
 Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов ВФСК 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.
 Психо-физические 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.
 Спортивные игры. Особенности подготовки. Правила и судейство соревнований.
 Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФК)

Содержание тестовых материалов

1 вопрос: Физическая культура используется в целях...

Варианты ответов:

1. **физического и интеллектуального развития способностей человека;**
2. совершенствования его двигательной активности;
3. формирования здорового образа жизни;
4. социальной адаптации.

2 вопрос: Элементы физического воспитания возникли в...

Варианты ответов:

1. средневековом обществе;
2. **первобытном обществе;**
3. в период новейшей истории;
4. в период новой истории.

3 вопрос: Оценка морфофункциональных данных производится на основе...

Варианты ответов:

1. **сопоставления индивидуальных показателей с имеющимися в литературе стандартами физического развития;**
2. сопоставления индивидуальных показателей с таблицами оценки уровня гармонии физического развития;
3. сопоставление своих индивидуальных показателей в ранние временные периоды.

4 вопрос: Сколько ступеней входит в современный комплекс ГТО...

Варианты ответов:

1. 8; 2. **11;** 3. 10; 4. 13.

5 вопрос: Средства физического воспитания позволяют предупредить...

Варианты ответов:

1. **отклонения в физическом развитии;**
2. преждевременное старение организма;
3. Отклонения в половой ориентации.

6 вопрос: Морфофункциональное развитие организма предполагает...

Варианты ответов:

1. увеличение массы тела;
2. увеличение окружности экскурсии грудной клетки;
3. **увеличение IQ;**

4. увеличение жизненной емкости легких;
5. увеличение мышечной силы;
6. увеличение физической работоспособности.

7 вопрос: Физическое качество гибкость это...

Варианты ответов:

1. способность выполнять движения с наибольшей амплитудой;
2. способность выполнять наклоны как можно ниже;
3. Способность прогибаться в пояснице;
4. способность выполнять маховые движения конечностями.

8 вопрос: Физическое качество сила это...

Варианты ответов:

1. способность человека поднимать максимальный вес;
2. способность человека подтянуться на перекладине максимальное количество раз;
3. способность человека преодолевать внешнее сопротивление за счет мышечных усилий.

вопрос 9: Сколько игроков одной команды может находиться на площадке:

Варианты ответов:

1. в волейболе: а) 5, б) 6, в) 7, г) 8.
2. в баскетболе: а) 5, б) 6, в) 7, г) 8.
3. в гандболе: а) 5, б) 6, в) 7, г) 8

2. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины

Вопросы

1. Физическая культура как социальное явление общества.
2. Социальные функции физической культуры и спорта.
3. Физическая культура в системе подготовки специалистов, ее профессиональная направленность.
4. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности.
5. Двигательная активность – важнейший фактор взаимоотношений с внешней средой.
6. Всероссийский комплекс ГТО.
7. Функциональные изменения в организме человека при систематических занятиях физической культурой и спортом.
8. Организм человека как саморазвивающаяся и саморегулирующая биологическая система.
9. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека.
10. Влияние двигательной активности на повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды.
11. Понятие «здоровый образ жизни», его содержание и связь с жизнедеятельностью студентов.
12. Факторы, определяющие здоровый образ жизни.
13. Личное отношение к здоровью, как условие формирования здорового образа жизни.
14. Динамика работоспособности в процессе учебной и трудовой деятельности, факторы ее определения.
15. Методы самоконтроля. Использование антропометрических индексов, функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития и функционального состояния организма
16. Гигиенические основы физических упражнений и спорта.
17. Учебно-тренировочные занятия, как основная форма обучения физическими упражнениями.
18. Закаливание как средство профилактики различных заболеваний.
19. Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентом вида спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий.
20. Методы и средства восстановления, снятия умственного и физического утомления, повышение работоспособности.
21. Профессионально-прикладная физическая подготовка, ее цели и задачи.
22. Личная и общественная гигиена.
23. Массовый спорт и спорт высших достижений.
24. Физическая подготовка. Общая и специальная.
25. Самоконтроль физического состояния, его субъективные и объективные показатели.
26. Формы занятий физическими упражнениями.
27. Профессионально-прикладная физическая подготовка в системе физического воспитания студентов.
28. Содержание и основы методики самостоятельных занятий физической культурой и спортом.
29. Пагубное влияние вредных привычек (курение, алкоголь, наркомания) на организм человека.
30. Вспомогательные средства восстановления и повышения физической работоспособности.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ « Физическая культура и спорт»

на 2018/2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 "Химическая технология"

Направленность (профиль) подготовки: Химическая технология органических веществ

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Изменено наименование министерства (основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018г.):

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.


Действующее – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. В программное обеспечение: вместо The Novomoskovsk university (the branch) -

EMDEPT - DreamSpark Premium

[http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

0030487d8897 – подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4cба-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы  /Герасимов А.Ю./

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Физвоспитание и спорт»

« 01 » 09 2018 г, протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой Фис  /Герасимов А.Ю./

Руководитель ОПОП,
зав. кафедрой «Химическая технология
органических веществ и полимерных материалов»
д.х.н., профессор

 /Лебедев К.С./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
_____ 2017 г.



Рабочая программа дисциплины

Философия

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, аккредитованный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2017

г. Новомосковск – 2017г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	4
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
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	7
5.5	Тематический план лабораторных работ	7
5.6	Курсовые работы	7
5.7	Внеаудиторная СРС	8
6	Оценочные материалы	8
6.1	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	8
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	8
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	14
7.1	Образовательные технологии	14
7.2	Лекции	14
7.3	Занятия семинарского типа	15
7.4	Самостоятельная работа студента	15
7.5	Методические рекомендации для преподавателей	15
7.6	Методические указания для студентов	16
7.7	Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	20
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
8.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
8.2	Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы	21
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	24
	Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС	26
	Приложение 3. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	28

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;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 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) Химическая технология органических веществ (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 N 43476)

2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачами преподавания дисциплины являются:

- 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 базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплины «История»,

Дисциплина расширяет и дополняет знания и навыки дисциплины «Культурология».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления, проблемы, теории и методы философии; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** часа или **4** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 академическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час
		3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	16,3	16,3
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	16	16
в том числе:	-	-
Лекции	8	8
Практические занятия	8	8
Лабораторные работы	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	119	119
В том числе другая СР	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Контрольная работа	34	34
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Проработка лекционного материала	40	40
Подготовка к практическим занятиям(устный опрос, контрольная работа, тестирование)	45	45
Промежуточная аттестация (экзамен)	8,7	8,7
Общая трудоемкость	144	144
час. з.е.	4	4

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	2	3	4	5	6	8	9	10
1.	Тема 1. Вводный раздел. Что есть философия.	1	-	-	10	11	УО	ОК-1, ОК-6
2.	Тема 2. История философии	1	1	-	10	12	УО	ОК-1, ОК-6
3.	Тема 3. Философия бытия	1	1	-	9	11	УО	ОК-1, ОК-6
4.	Тема 4. Социальная философия. Структура общества	1	1	-	9	11	УО	ОК-1, ОК-6
5.	Тема 5. Общество и история	1	1	-	9	11	УО	ОК-1, ОК-6
6.	Тема 6. Философия человека	1	1	-	9	11	УО	ОК-1, ОК-6
7.	Тема 7. Философия познания	1	1	-	9	11	УО	ОК-1, ОК-6
8.	Тема 8. Научное познание	1	1	-	10	12	УО	ОК-1, ОК-6
9.	Тема 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки	-	1	-	10	11	УО, Т	ОК-1, ОК-6
	Контрольная работа	-	-	-	34	34	КР	ОК-1, ОК-6
	Контактная работа – промежуточная аттестация				-	0,3	-	ОК-1, ОК-6
	Подготовка к экзамену	-	-	-	-	8,7	-	ОК-1, ОК-6
	Всего	8	8	-	119	144	-	ОК-1, ОК-6

* СРС – самостоятельная работа студента

** УО – устный опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа

5.3 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Вводный раздел. Что есть философия.	Предмет философии и функции философии. Место и роль философии в культуре. Картина мира, формируемая философией. Становление философии.
2	История философии	Античная философия. Основные направления, школы философии и этапы ее развития. Антично-эллинистическая философия. Философия Средних веков и Возрождения. Философия Нового времени; немецкая классическая философия. Современная философия Запада. Отечественная философия.
3	Философия бытия	Структура философского знания. Учение о бытии. Концепции бытия. Монистические и плюралистические концепции бытия. Самоорганизация бытия. Системность бытия, понятия материального и идеального. Движение, пространство, время. Диалектика бытия, движение и развитие. Диалектика. Детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.
4	Социальная философия. Структура общества	Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей.
5	Общество и история	Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Культура, цивилизации, формации. Общество и личностные качества человека, человеческая личность и общественный долг. Социальные и

		межэтнические отношения и способы их гармонизации.
6	Философия человека	Смысл человеческого бытия. Происхождение и сущность человека. Человек, индивид, личность. Человек и культура. Насилие и ненасилие, свобода и ответственность, мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода слова.
7	Философия познания	Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познавательные способности человека. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины.
8	Научное познание	Действительность, мышление. Логика и язык. Искусство спора. Основы логики. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы.
9	Глобальные проблемы человечества и развитие науки	Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

5.4 Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2,3	Генезис философии и его основные этапы: античный; средневековый и возрожденческий; Нового времени; немецкой и отечественной классики; современный. Учение о бытии: монистические и плюралистические концепции. Самоорганизация материи, системность, движение, пространство, время. Диалектика и детерминизм. Законы развития	2	УО	ОК-1, ОК-6
2	4, 5	Тематическая игра «Индивидуальность-личность - биологическое и социальное в человеке»	1	УО	ОК-1, ОК-6
		Полемика вокруг основных критериев определения специфики и этапов развития человеческого общества.	1	УО	ОК-1, ОК-6
3	6,7	Дискуссия на тему выбора наиболее приоритетного фактора антропосоциогенеза.	1	УО	ОК-1, ОК-6
		Решение задачи поиска точек соприкосновения и разделения чувственного и рационального познания	1	УО	
4	8,9	Структура научного познания, его методы и формы. Наука и техника.	1	УО	ОК-1, ОК-6
		Будущее человечества. Глобальные проблемы современности	1	УО,Т	

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 источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при проработке лекционного материала и подготовке к контрольной работе;
- при подготовке к тестированию;
- при подготовке к устным опросам.

Перечень вопросов УО, контрольной работы и бланковых тестов приведен в приложении 2.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
1	2	3	4
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

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 Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих устных опросов, контрольной работы, теста.

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

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины, организуется в формах:

- бланкового тестирования;

– устного опроса.

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

- ответов у доски;
- проверки выполнения контрольной работы;
- проверки выполнения тестового задания.

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Тестирование	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Проверка выполнения контрольной работы	В полном объеме с оценкой «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Уровень использования дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача контрольной работы, теста.

Критерии для оценивания устного опроса

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, тестирование, 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. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Этапом устного опроса является беседа. 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.

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

Критерии для оценивания выполнения контрольных работ

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент ответил на все вопросы контрольной работы правильно и аккуратно, использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если в ответах на вопросы присутствуют несущественные ошибки, либо все задания выполнены правильно, но неаккуратно оформлены, при этом студентом использованы материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если в ответах на вопросы присутствуют существенные ошибки, являющиеся следствием недостаточной проработки материалов лекций и указанных преподавателем источников литературы, при этом контрольная работа выполнена и сдана в срок.

Контрольная работа, не выполненная в срок, не оценивается.

Критерии для оценивания бланкового тестирования

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.

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

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- два теоретических вопроса;

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Критерии оценивания показателей текущего контроля приведены в разделе 6.3.

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, логичность изложения, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования дополнительной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая	Студент должен: знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. уметь:	Полные ответы на все вопросы билета.	Ответы по существу на все вопросы билета.	Ответы по существу на все вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера	Ответы менее чем на половину вопросов билета.

социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.				
	владеть: - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы

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.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института.

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 3.

Вопросы для устного опроса

Критерии оценивания устного опроса приведены в разделе 6.3.

Тема 1. Предмет и функции философии. Мироззрение и философская картина мира и ее роль в культуре.

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. Философские подходы к проблеме познаваемости мира: гностицизм и агностицизм.

5. Философские позиции материализма, объективного и субъективного идеализма, дуализма.

Задания, включаемые в контрольную работу

Критерии оценивания выполнения контрольных работ приведены в разделе 6.3.

Пример заданий контрольной работы

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента-заочника. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа может иметь следующую структуру: содержание, введение, изложение основного содержания темы, заключение, список использованных источников.

II раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 2 (любую из десяти тем)

1. Исторический характер мировоззрения. Мировоззрение как картина мира.
2. Особенности философии древнего Китая на примере анализа идей Конфуция.
3. Философские взгляды французского просветителя Вольтера.
4. Философский материализм Фейербаха, немецкого мыслителя XIX века.
5. Просветительские идеи Радищева.
6. Особенности и виды информационного отражения.
7. Структура знания: характеристика рационального и чувственного познания.
8. Многозначность человеческой сущности в философских категориях: индивид - индивидуальность - личность.
9. Роль науки в современном обществе.
10. Концепции устойчивого развития общества.

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Критерии оценивания бланкового тестирования приведены в разделе 6.3.

Пример вопросов теста по всем разделам курса

Тест Т используется для текущего контроля. Тест проводится с использованием печатных бланков. Разработано 3 варианта бланков. Каждый бланк содержит 30 вопросов и заданий, подобных показанным в примере.

№1. В чём состоит суть мировоззрения:

- а) способ получения знаний
- б) взгляд на мир, место человека в нем и его жизнь в целом
- в) система поведенческих установок
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№2. Что составляет внутренний стержень мировоззрения:

- а) бессознательные инстинкты
- б) воля
- в) нравственность
- г) эмоции
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№3. Что относится к формам мировоззрения:

- а) философия
- б) религия
- в) мифология
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№4. На чём базируется философия:

- а) на эмоциях
- б) на конкретных научных фактах
- в) на интуиции
- г) на рациональности
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№5. Какое направление относится к философии Древнего Востока:

- а) пифагореизм
- б) стоицизм
- в) даосизм
- г) эпикуреизм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

Теоретические вопросы к экзамену

1. Мировоззрение: сущность и основные понятия.
2. Основные формы мировоззрения: мифология, религия, философия. Общая характеристика.
3. Место философии в общей системе научных знаний и ее взаимосвязь с другими науками.

4. Основной вопрос философии, варианты его интерпретации.
5. Предмет и функции философии.
6. Философия Древнего Востока, проблемы бытия, субстанции, человека (Конфуций, Лао-Цзы, Будда)
7. Специфика древнегреческой философии. Сущность космоцентризма.
8. Вариативность решения проблемы единого и много в «философских школах Древней Греции».
9. Атомистический материализм Демокрита и идеализм Платона. Борьба двух направлений в философии.
10. Софисты как первые учителя мудрости. Протагор и Горгий - теория познания и учение о человеке.
11. Философские идеи и судьба Сократа. Этический рационализм. Познание добра и зла через диалоги и диалектику. Учение о смысле жизни человека.
12. Учение Платона о бытии (мир идей и вещей) и познании, о человеке и обществе.
13. Учение Аристотеля о бытии, душе и познании.
14. Философские идеи стоиков и эпикурейцев.
15. Противоречивое взаимодействие христианской религии и философии в Европе. Отражение христианских принципов творения, откровения, искупления в разделах философии. Бытие, познание, человек.
16. Основные философские школы эпохи средневековья: идеи Фомы Аквинского, полемика номиналистов и реалистов.
17. Антропоцентризм философии эпохи Возрождения. Ломка средневековых устоев в мировоззрении. Новый взгляд на природу, сущность идей пантеизма.
18. Натурфилософия Николая Кузанского и Дж. Бруно.
19. Разработка новых научных методов познания в философии Нового времени. Эмпиризм Ф. Бэкона, Гоббса.
20. Философская система и научный метод Декарта, Спинозы.
21. Монадология Лейбница.
22. Идеи философов-просветителей (Вольтер, Дидро и др.) Метафизический материализм, механическая трактовка общества и человека.
23. Теория познания и этическая теория И. Канта.
24. Антропологический материализм Фейербаха.
25. Диалектический метод Гегеля.
26. Общая характеристика школ и направлений постклассической философии. Иррационализм и рационализм.
27. Различные философские направления XX века: экзистенциализм, марксизм, технократизм, психоанализ и др.
28. Философия науки и познания. Позитивизм и его исторические формы. Феноменология и герменевтика.
29. Бытие как философская проблема. Истоки и смысл онтологической проблематики. Проблема бытия в истории философии.
30. Основные формы бытия. Характеристика бытия в материалистической и идеалистической традициях.
31. Философское учение о субстанции. Понятие материи. Современная наука о строении материи.
32. Атрибуты материи (движение, способность материи к самоорганизации, расположенность материи в пространстве и времени).
33. Отражение как свойство материи.
34. Природа как предмет философского осмысления и объект научного анализа. Основные ступени развития природы.
35. Сознание как предмет философии и науки. Постановка проблемы сознания в истории философии.
36. Структура и элементы сознания. Самосознание.
37. Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания.
38. Структура знания. Чувственное и рациональное познание. Творчество и интуиция. Теория истины.
39. Практика как философская категория. Специфика практики. Роль практики в становлении человечества и культуры.
40. Сущность и смысл диалектики, альтернативы диалектики.
41. Основные составляющие теории диалектики: диалектические связи и законы бытия – их общая характеристика. Специфика категорий диалектики.
42. Понятие диалектического закона. Общая характеристика законов диалектики.
43. Сущность принципа детерминации. Понятие и виды причинно-следственных связей.
44. Человек как предмет философии и науки. Проблема сущности человека.
45. Сущность и факторы антропосоциогенеза.
46. Философские категории: Человек - Индивид - Индивидуальность - Личность. Их общая характеристика.
47. Ценности культуры. Иерархия ценностей. Типология культуры.
48. Человек как субъект культуры.
49. Философия о смысле жизни, о смерти и бессмертии.
50. Общество как предмет социальной философии.
51. Роль научно-технического прогресса в жизни человека и общества.

52. Общественный прогресс и его критерии.
53. Роль политики и экономики в обществе.
54. Человечество перед лицом глобальных проблем. Природа возникновения, взаимосвязь, иерархия глобальных проблем.

Форма экзаменационного билета

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева

НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ(ФИЛИАЛ)

кафедра _____
«История, философия и _____
культурология»

Экзаменационный билет № 1

- 1.
- 2.

Лектор _____

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета приведены в разделе 6.4.

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 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.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. 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, бесед), 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

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.

7.4 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 7.6.

Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

7.5 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).

7.6 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 рекомендуется:

- 1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2) перед следующей лекцией 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 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 подготовки к каждому занятию.

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.

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, Д-2, Д-2, Д-3.

Вопросы для самопроверки:

1. В чем состоит особенность проблемы бытия, субстанции, 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, 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, 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, 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, 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, Д-1, Д-2, 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, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6.

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, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6.

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.

7.7 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).

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
О-1. 1. Философия: учебник для бакалавров / Б. И.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Липский, Б. В. Марков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 508 с.		
--	--	--

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Основы философских знаний [Текст] : учеб.-метод. пособ. для студ. химико-технол. спец. заочн. отд. / сост.: Э. А. Бирюкова, П. Д. Николаева, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск, 2009. - 148 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-2. Философия XX века: основные идейные искания [Текст] : учеб.-метод. пособ. для студ. всех спец. и направлений обуч. в вузе / сост. Э. А. Бирюкова, К. В. Кочетова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск, 2012. - 113 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-3. Философия: поиск истины в ходе познания природных феноменов: учеб.-метод. пособ. для бакалавров всех напр. обуч. / сост. Э. А. Бирюкова, Э. Е. Гордова, Ю. В. Гордов. - Новомосковск, 2014. - 97 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-4. 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.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	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.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-6. 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.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да

8.2 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:

1 Философская и историческая электронная библиотека - <http://www.philosophylib1.narod.ru/> (дата обращения 05.06.2017).

2 Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 05.06.2017).

3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 05.06.2017).

4 Учебный курс «Философия» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178> (дата обращения 05.06.2017).

5 КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 05.06.2017).

6 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 05.06.2017).

7 Кафедра «История, философия и культурология» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/ifik.html> (дата обращения 05.06.2017).

8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 05.06.2017).

9 Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 05.06.2017).

10 Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 05.06.2017).

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.

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, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для практических занятий	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, меловая доска	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350 а)	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (10 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.

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - 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 GNULGPLlicense)

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>).

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
«Философия»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 16,3 час., из них: лекционные 8, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 119 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплины «История»,

Дисциплина расширяет и дополняет знания и навыки дисциплины «Культурология».

3 Цель и задачи изучения дисциплины

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

Задачи преподавания дисциплины являются:

- 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 отношениях;

- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

4 Содержание дисциплины

Тема 1. Вводный раздел. Что есть философия.

Предмет философии и функции философии. Место и роль философии в культуре. Картина мира, формируемая философией. Становление философии. Античная философия.

Тема 2. История философии

Структура философского знания. Учение о бытии. Концепции бытия. Монистические и плюралистические концепции бытия. Самоорганизация бытия. Системность бытия, понятия материального и идеального. Движение, пространство, время. Диалектика бытия, движение и развитие. Диалектика. Детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.

Тема 3. Философия бытия

Структура философского знания. Учение о бытии. Концепции бытия. Монистические и плюралистические концепции бытия. Самоорганизация бытия. Системность бытия, понятия материального и идеального. Движение, пространство, время. Диалектика бытия, движение и развитие. Диалектика. Детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.

Тема 4. Социальная философия. Структура общества

Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей.

Тема 5. Общество и история

Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Культура, цивилизации, формации. Общество и личностные качества человека, человеческая личность и общественный долг. Социальные и межэтнические отношения и способы их гармонизации.

Тема 6. Философия человека

Смысл человеческого бытия. Происхождение и сущность человека. Человек, индивид, личность. Человек и культура. Насилие и ненасилие, свобода и ответственность, мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода слова.

Тема. Философия познания

Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познавательные способности человека. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины.

Тема 8. Научное познание

Действительность, мышление. Логика и язык. Искусство спора. Основы логики. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы.

Тема 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления, проблемы, теории и методы философии; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание.

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Перечень тем домашних заданий (вопросы для дискуссии, обсуждения)

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. Философские подходы к проблеме познаваемости мира: гностицизм и агностицизм.
5. Философские позиции материализма, объективного и субъективного идеализма, дуализма.
6. Античная философия – интеллектуальная революция во взглядах на мироустройство, особенности античной философии.
7. Античный атомизм: Левкипп, Демокрит, Эпикур.
8. В чем состоял этический рационализм Сократа?
9. Философия Платона, его учение об идеях.
10. Философия Аристотеля, его вклад в развитие науки.
11. Концепция «идеального» государства у Платона и Аристотеля.
12. Религиозная концепция мира и человека в средневековой философии.
13. Основные черты и идеи схоластики и патристики.
14. Проблема «универсалий» как центральная тема средневековой философии.
15. Перечислите основные направления и укажите характерные черты философии эпохи Возрождения.
16. Философские воззрения естествоиспытателей эпохи Возрождения (Н. Коперник, И. Кеплер, Г. Галилей).
17. Научная революция XVII века: формирование материалистически-механистической картины мира (И. Ньютон).
18. Рационализм и эмпиризм как эффективные методы научного познания.
19. Наука, прогресс, цивилизация в философии эпохи Просвещения.
20. Укажите основные проблемы немецкой классической философии.
21. И. Кант, его натурфилософия и учение о познании.
22. Проанализируйте учение И. Канта об априорных формах чувственности, рассудка и разума (по работе «Критика чистого разума»).
23. Учение И. Канта о морали, его «нравственный категорический императив».
24. Г. Гегель, его философская концепция.
25. Тождество мышления и бытия как исходный пункт философской системы Г. Гегеля.
26. Разработка диалектики. Противоречие между системой и методом у Гегеля.
27. Критический пересмотр принципов и традиций классической философии в работах философов XX века.
28. Отношение к разуму и науке в философии XX века.
29. Охарактеризуйте основные направления русской философской мысли в XVIII-XIX веках.
30. Глобальные проблемы техники, этики и смысла жизни в русском космизме.
31. Философское понимание бытия. Основные формы бытия.
32. Материалистическая концепция бытия: материя, пространство, время, движение.
33. Диалектика бытия.
34. Дайте характеристику научной, философской и религиозной картине мира.
35. Человек как предмет философского анализа.
36. Взаимосвязь человека и природы.
37. Интересы и ценности человека. Смысл жизни.
38. Культура и ее роль в развитии человечества.
39. Общество как субъект и объект познания.
40. Общество как саморазвивающаяся система: устойчивое и изменчивое в жизни общества.
41. Общественное сознание и духовная жизнь общества.
42. Социально-философские представления о гражданском обществе в истории философии.
43. Человек в системе социальных связей.
44. Движущие силы исторического процесса.
45. Сущность антропосоциогенеза.
46. Личность как субъект и объект общественной жизни.
47. Социальные и межэтнические отношения и способы их гармонизации.
48. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.
49. Проблема сознания в философии и науке.
50. Научное и философское познание мира и закономерностей его развития.
51. Основные формы научного познания, соотношение теории и метода.
52. Логика и язык.
53. Рост научного знания.

54. Научные революции и смена типов научной рациональности.
55. Философские вопросы техники.
56. Наука как социальное явление. Критерии научности.
57. Будущее человека и человечества. Возможные сценарии.
58. Социально-гуманитарные последствия перехода общества к информационной цивилизации.
59. Понятие, содержание и пути решения глобальных проблем человечества.
60. Взаимодействие естественных, гуманитарных и технических наук в решении глобальных проблем человечества.

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

А). Вопросы и задания к контрольной работе:

II. Тематика контрольной работы по дисциплине «Философии»

I раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 1 (любую из десяти тем)

1. Понятие и сущность мировоззрения, его характерные особенности.
2. Философия как форма мировоззрения.
3. Философские взгляды Демокрита.
4. Теория бытия И. Канта.
5. Религиозно-философские взгляды Достоевского.
6. Философская категория «Бытие» и ее специфика.
7. Пространство и время - форма бытия материального мира.
8. Диалектическое взаимодействие категорий, выражающих структурные связи бытия: единичное - общее; часть - целое; элемент - система; форма - содержание.
9. Закон отрицания отрицания. Триада Гегеля, выражающая суть развития всего существующего.
10. Единство биологического и социального в человеке.

II раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 2 (любую из десяти тем)

11. Исторический характер мировоззрения. Мировоззрение как картина мира.
12. Особенности философии древнего Китая на примере анализа идей Конфуция.
13. Философские взгляды французского просветителя Вольтера.
14. Философский материализм Фейербаха, немецкого мыслителя XIX века.
15. Просветительские идеи Радищева.
16. Особенности и виды информационного отражения.
17. Структура знания: характеристика рационального и чувственного познания.
18. Многозначность человеческой сущности в философских категориях: индивид - индивидуальность - личность.
19. Роль науки в современном обществе.
20. Концепции устойчивого развития общества.

III раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 3 (любую из десяти тем)

1. Теоретическое и повседневное мировоззрение: общие черты и различие.
2. Религия как форма мировоззрения.
3. Предмет, метод и основные вопросы философии.
4. Космоцентризм в древней философии: понятие и сущность
5. «Категорический императив» в системе И. Канта.
6. Основные формы бытия, их характеристика.
7. Сущность и смысл диалектики.
8. Диалектическое взаимодействие категорий, выражающих связи детерминации: явление - сущность; причина следствие; необходимость- случайность; возможность - действительность.
9. Развитие - прогресс - регресс.
10. Проблема жизни и смерти в духовном опыте человека.

IV раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 4 (любую из десяти тем)

1. Общее и особенное в философии и религии как формах мировоззрения.
2. Первые древнегреческие натурфилософы - сущность их идей (Фалес, Гераклит, Зенон, Пифагор и другие).
3. Пантеизм в философии эпохи Возрождения.
4. Философская система Гегеля.
5. Механистический материализм у французских просветителей (Дидро, Ламетри, Руссо и другие).
6. Роль психики в жизни человека.
7. Дополнительные элементы познания, творчество и интуиция; объяснение и понимание.
8. Культура и цивилизация.
9. Научно-технический прогресс и его интерпретации: технократизм и технофобии.
10. Политика и экономика, диалектика взаимодействия.

V раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 5
(любую из десяти тем)

1. Генезис философии: характеристика этапов развития.
2. Истоки происхождения и характерные черты философии древней Индии.
3. Противоречивое взаимодействие философии и религии в эпоху средневековья.
4. Идеи просвещения в России: Екатерина II, Ломоносов, Новиков, Радищев.
5. Явление и «Вещь в себе» в философии И. Канта.
6. Понятие «Материя».
7. Этапы развития понятия «диалектика».
8. Понятие закона. Сущность диалектических закономерностей.
9. Природа как объект философского осмысления. Понятие природы в широком и узком смысле.
10. Проблема гуманистической меры прогресса человечества.

VI раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 6
(любую из десяти тем)

1. Исторические, социальные и политико-экономические предпосылки возникновения философии. Первые философы и их идеи.
2. Антропоцентризм в философии эпохи Возрождения, черты его проявления.
3. Роль христианства в развитии философии в эпоху Средневековья.
4. Теория познания Рене Декарта.
5. Философские идеи Бердяева.
6. Идея развития в философии Гегеля.
7. Сознание и самосознание, их структура и формы.
8. Теория истины в познавательном процессе.
9. Главные различия в категориях индивидуальность и личность.
10. Система человек - машина: идеи техноэтики.

VII раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 7 (любую из десяти тем)

1. Основные философские направления, их сущность и содержание.
2. Философские взгляды Аристотеля.
3. Борьба номинализма и реализма в эпоху средневековья.
4. Судьба и взгляды Джордано Бруно.
5. Монадология Лейбница
6. Философия славянофильства в России.
7. Структурность как основное свойство материи.
8. Диалектика и метафизика.
9. Закон перехода количественных изменений в качественные. Понятие «количество», «качество», «мера», «скачок», их разновидности и сущность взаимодействия.
10. Происхождение человеческого сознания. Отражение как генетическая предпосылка сознания.

VIII раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 8 (любую из десяти тем)

1. Специфика философской мудрости.
2. Философские взгляды Платона.
3. Философия русских западников.
4. Система философских - взглядов Спинозы.
5. Теория «идолов» Френсиса Бэкона.
6. Философская концепция Гоббса.
7. Роль практики во взаимодействии человека с окружающим миром. Различные точки зрения философов на сущность практики.
8. Философское понимание культуры. Традиция и новаторство в культуре.
9. Исторические типы взаимодействия личности и общества.
10. Глобальные проблемы современности.

IX раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 9 (любую из десяти тем)

1. Роль и значение мировоззрения в жизни человека.
2. Философские взгляды школы стоиков в древней Греции.
3. Проблема души и тела, греха и его искупления в философии средневековых мыслителей: Оригена, Августина Блаженного и других.
4. Идеи построения справедливого общества в философских системах Платона и Аристотеля.
5. Фатализм в философских взглядах французских материалистов-просветителей.
6. Философские взгляды Н.Г. Чернышевского.
7. Движение как форма существования материи.
8. Закон единства и борьбы противоположностей. Понятие диалектических противоположностей, выведенных Гегелем, механизм их взаимодействия. Роль противоречий.
9. Человек в философском анализе. Сущность и факторы антропосоциогенеза.
10. Сущность отражения как эффекта взаимодействия объектов природы. Ступени развития отражения.

X раздел: Для студентов, шифр которых заканчивается 10
(любую из десяти тем)

1. Предназначение и роль философии в жизни человека и общества.
2. Учение о душе в философии Платона.
3. Философские идеи Эпикура и его древнегреческой школы.
4. Учение о форме у Аристотеля.
5. Возвышение значимости человеческой личности в мировоззренческой системе Возрождения.
6. Развитие политических взглядов в философской системе Локка.
7. Различия способов взаимодействия с миром у животных и человека. Практика как преобразующая деятельность.
8. Человек как субъект культуры.
9. Природа и общество: экологические проблемы.
10. Ноосфера и духовный мир человечества.

Б) Тестирование

ВАРИАНТ 1

№1. В чём состоит суть мировоззрения:

- а) способ получения знаний
- б) взгляд на мир, место человека в нем и его жизнь в целом
- в) система поведенческих установок
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№2. Что составляет внутренний стержень мировоззрения:

- а) бессознательные инстинкты
- б) воля
- в) нравственность
- г) эмоции
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№3. Что относится к формам мировоззрения:

- а) философия
- б) религия
- в) мифология
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№4. На чём базируется философия:

- а) на эмоциях
- б) на конкретных научных фактах
- в) на интуиции
- г) на рациональности
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№5. Какое направление относится к философии Древнего Востока:

- а) пифагореизм
- б) стоицизм
- в) даосизм
- г) эпикуреизм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№6. Что означает понятие «Дао» в философии Древнего Китая:

- а) метод
- б) путь
- в) судьбу
- г) общественный статус
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№7. Какое главное понятие было в философии Эпикура:

- а) добро
- б) разумность
- в) стойкость
- г) безразличие
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№8. Какая религия господствовала в умах людей в эпоху средневековья:

- а) ислам
- б) буддизм
- в) христианство
- г) иудаизм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№9. Какое главное понятие в средневековой философии:

- а) добро
- б) природа
- в) человек
- г) Бог
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№10. Какое качество в человеке выше всего ценилось философами средневековья:

- а) физическая развитость
- б) трудолюбие
- в) нравственная чистота
- г) внешняя привлекательность
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№11. Что составляет мировоззренческую базу философии Возрождения:

- а) нормативизм
- б) пантеизм
- в) креационизм
- г) синкретизм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№12. В чём состоял гуманизм философии Возрождения:

- а) в повороте к человеческим потребностям
- б) в возвышении значимости личности
- в) в уважении к творчеству человека

- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№13. Какая страна является родиной философии Возрождения:

- а) Испания
- б) Англия
- в) Голландия
- г) Россия
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№14. В какой из разделов философии перемещается главная проблематика в Новое время:

- а) в гносеологию
- б) в антропологию
- в) в онтологию
- г) в герменевтику
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№15. Кто из философов Нового времени возглавляет идейную борьбу эмпиризма и рационализма:

- а) Дж. Локк и Н. Коперник
- б) Ламетри и Спиноза
- в) Ф. Бэкон и Р. Декарт
- г) Лейбниц и И. Кант
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№16. В системе какого философа главными понятиями являются «вещь в себе», «категорический императив»:

- а) Вл. Соловьёва
- б) И. Канта
- в) Б. Спинозы
- г) Л. Фейербаха
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№17. Какие философские направления XX-XXI веков разрабатывают тему научно-технического прогресса и производительных сил:

- а) техницизм
- б) марксизм
- в) позитивизм
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№18. Кто из философов исследовал человеческую психику, используя понятия «я» и «оно»:

- а) Ницше
- б) Гуссерль
- в) Фрейд
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№19. Какая приставка используется для характеристики будущего состояния общества более часто в философии XX-XXI веков:

- а) нео
- б) супер
- в) пост
- г) экстра
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№20. Понятие «Субстанция» в философской онтологии означает:

- а) макросистему

- б) миропроцессы
- в) первооснову всего
- г) внутреннюю суть вещей
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№21. Как называется в философии направление, обосновывающее существование двух субстанций:

- а) монизм
- б) дуализм
- в) плюрализм
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№22. Какие законы относятся к диалектическим:

- а) переход количественных изменений в качественные
- б) единства и борьбы противоположностей
- в) отрицание отрицания
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№23. Какая материальная телесная структура коррелирует с человеческим мышлением:

- а) система пищеварения
- б) нейрофизиология
- в) мозг
- г) опорно-двигательный аппарат
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№24. Какая теория берётся современной философией за основу при обосновании сущности сознания:

- а) регулирования
- б) отражения
- в) конденсирования
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№25. Кто из российских учёных на животных исследовал усложнение психической деятельности с использованием понятия «первая и вторая сигнальные системы»:

- а) Нестеров
- б) Вавилов
- в) Павлов
- г) Бехтерев
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№26. Какие компоненты относятся к философскому современному понятию «Культура»:

- а) возделывание почвы
- б) мера человеческого в человеке
- в) трансформация мира
- г) нормы и ценности человеческой жизни
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№27. Сочетание каких философских связей выражают взаимодействие культурного прошлого и будущего:

- а) традиции и новаторство
- б) ушедшее и появляющееся
- в) разрушающееся и созидющееся
- г) конструкция и реконструкция
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№28. Как называется философская наука, изучающая культура будущего:

- а) экология
- б) нейролингвистика
- в) футурология
- г) социобиология
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№29. Какие два вида культурных ценностей выделяются философией:

- а) нормативные и регулятивные
- б) экономические и политические
- в) материальные и духовные
- г) творческие и стандартные
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№30. Против какой новой глобальной угрозы объединяют силы развитые государства:

- а) терроризма
- б) аморализма
- в) нацизма
- г) наркомании
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

ВАРИАНТ 2

№1. Что составляют чувства в структуру мировоззрения:

- а) миропонимание
- б) методы общения
- в) мироощущение
- г) анализ социальных проблем
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№2. Философия может быть определена как:

- а) система самых общих теоретических воззрений на мир, место человека в нем
- б) мудрость вообще
- в) совокупность нравственных учений и норм
- г) система религиозных учений о мире и человеке
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№3. Укажите понятие, которое можно отнести к философской категории:

- а) элементарная частица
- б) информация
- в) система
- г) слово
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№4. Чем отличается философия от мифологии и религии:

- а) учением об авторитетах
- б) рационально-теоретическим представлением о мире
- в) образностью представлений
- г) учением о сверхъестественном
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№5. Кого из философов Древнего Востока называли «Просветлённым»:

- а) Лао
- б) Будду
- в) Конфуция
- г) все ответы верны;

д) правильного ответа нет.

№6. Древние греки считали, что философия – это:

- а) наука
- б) культура
- в) идеология
- г) мудрость
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№7. Почему средневековую философию называют схоластикой:

- а) из-за её научности
- б) из-за её общественной значимости
- в) из-за её оторванности от конкретного
- г) из-за её интереса к природе
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№8. Какой новый взгляд на вселенную утверждается в философии Возрождения:

- а) гелиоцентризм
- б) идеализм
- в) геоцентризм
- г) атомизм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№9. Принципы философии какого общества возрождались в эпоху Ренессанса:

- а) Древнего Рима
- б) Древнего Египта
- в) Древней Греции
- г) Древнего Востока
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№10. Какая сфера человеческой жизни оказала самое большое влияние на философию Нового времени:

- а) искусство
- б) сельское хозяйство
- в) быт и семья
- г) церковь и культ
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№11. Какой метод познания разработал Гегель:

- а) идеалистический
- б) синергетический
- в) диалектический
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№12. Какой главный принцип характеризует философию Нового времени:

- а) детерминизм
- б) механицизм
- в) субъективизм
- г) дуализм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№13. Кто из философов XX века развивал идеи классовой борьбы и революционной ломки:

- а) Маркс
- б) Фейербах
- в) Сартр

- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№14. Какая новая философская школа XX века ставит во главу угла стремление человека утвердить свой выбор:

- а) неокантианство
- б) большевизм
- в) волюнтаризм
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№15. Основатель позитивизма – это...

- а) Юнг
- б) Шопенгауэр
- в) Поппер
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№16. Кто относится к представителям такого философского направления XX века как русский космизм:

- а) Соловьёв
- б) Бердяев
- в) Циолковский
- г) Флоренский
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№17. Какая характеристика наиболее адекватно соответствует философской категории «Бытие»:

- а) функциональность
- б) измерение
- в) реальность
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№18. Борьба, каких двух онтологических школ продолжается в современной философии:

- а) механицизма и индетерминизма
- б) идеализм и материализма
- в) авангардизма и постмодернизма
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№19. В каком смысле употребляется в современной онтологии слово «синергетика»? Как...

- а) сопряжённость
- б) сознергетичность
- в) равномерность
- г) стабильность
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№20. Что относится к элементам чувственного познания:

- а) восприятие
- б) эмоции
- в) ощущение
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№21. С помощью какого метода формируются понятия:

- а) моделирования
- б) абстрагирования
- в) проецирования
- г) редуцирования
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№22. Определите диалектические категории, выражающие структурные связи мира:

- а) единичное - общее
- б) простое - сложное
- в) часть - целое
- г) элемент - система
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№23. Что такое диалектика:

- а) искусство ведения спора
- б) представление о вечном становлении мира
- в) универсальная теория и метод познания мира
- г) учение о противоречиях
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№24. Что такое метафизика:

- а) другое название философии
- б) отрицание развития
- в) признание развития за счет внешнего толчка
- г) теоретическая физика
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№25. Какой, по вашему мнению, ответ является правильным:

- а) противоречия - это противоречия в мышлении человека, т.е. логические противоречия
- б) противоречия свойственны как природе, обществу, так и нашему мышлению
- в) противоречие - это взаимодействие противоположных сторон предметов и явлений
- г) противоречие - это мистическое совмещение противоположностей, постигаемое только интуицией
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№26. Какая, по вашему мнению, трактовка закона является наиболее правильной:

- а) законы науки – утверждения, имеющие общезначимый смысл
- б) законы науки – выражение мирового разума, воплощенное в природе и обществе
- в) законы науки – следствие законов человеческого разума, организующих эмпирический материал
- г) законы науки – выражение общих и повторяющихся связей предметов и явлений
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№27. Какие гипотезы происхождения человека обсуждаются в современной философии:

- а) экономические
- б) религиозные
- в) научно-фантастические
- г) юридические
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№28. Что можно отнести к факторам антропосоциогенеза:

- а) труд
- б) табу
- в) речь
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№29. Какие тенденции в развитии человечества способствуют глобализации жизни:

- а) центробежные
- б) обособительные
- в) сепаратистские
- г) все ответы верны;

д) правильного ответа нет.

№30. В чём проявляется техногенная сторона глобальных проблем:

- а) в загрязнении окружающей среды
- б) в политической нестабильности в мире
- в) в этнической разобщенности
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

ВАРИАНТ 3

№1. Как называется мировоззрение эпохи средневековья:

- а) космоцентризм
- б) механицизм
- в) пантеизм
- г) теоцентризм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№2. Что означает понятие «Религиозный догмат»:

- а) церковная служба
- б) молитва
- в) священное писание
- г) аскеза
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№3. Рационально оформленная система взглядов человека на мир, на себя и на свое место в мире есть ...

- а) искусство
- б) религия
- в) мифология
- г) философия
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№4. К методологической функции философии относится функция ...

- а) гуманистическая
- б) практическая
- в) культурно-воспитательная
- г) эвристическая
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№5. В отличие от науки философия

- а) внутренне непротиворечива
- б) постигает мир в его универсальной целостности
- в) опирается на факты
- г) является систематизированным знанием
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№6. Философия появилась как критическое преодоление ...

- а) мифа
- б) анимизма
- в) обыденного сознания
- г) магии
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№7. Возникновение античной философии было связано с постановкой проблемы...

- а) Бога
- б) смысла жизни

- в) первоначала бытия
- г) софистики
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№8. Каким животным считали человека Платона и Аристотель:

- а) космическим
- б) эмоциональным
- в) образованным
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№9. IX-XIV вв. средневековой европейской философии называются этапом ...

- а) схоластики
- б) патристики
- в) апологетики
- г) софистики
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№10. Какую роль в средневековье играла философия по сравнению с религией:

- а) соперницы
- б) наставницы
- в) советницы
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№11. Кто из названных философов относится к выдающимся средневековым мыслителям:

- а) Марк Аврелий
- б) Фома Аквинский
- в) Платон Афинский
- г) Николай Кузанский
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№12. Идеиное течение, появившееся в эпоху Возрождения, называется ...

- а) утилитаризмом
- б) гуманизмом
- в) космизмом
- г) персонализмом
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№13. В чьей философской системе используется создание микроскопа:

- а) Гегеля
- б) Гоббса
- в) Лейбница
- г) Юма
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№14. Родоначальником эмпиризма как философского направления эпохи Нового времени явился ...

- а) Джон Локк
- б) Рене Декарт
- в) Томас Гоббс
- г) Френсис Бэкон
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№15. Автором книги «Иметь или быть» является ...

- а) Ф. Энгельс
- б) Э. Фромм

- в) Ф. Ницше
- г) З.Фрейд
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№16. Представителем антропологического материализма в русской философии является ...

- а) Н.Г. Чернышевский
- б) В.С. Соловьев
- в) П.А. Флоренский
- г) М.В. Ломоносов
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№17. Идейное течение, утверждавшее неизбежность развития России по пути западной цивилизации:

- а) либерализм
- б) западничество
- в) славянофильство
- г) народничество
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№18. Философское учение о бытии называется ...

- а) гносеологией
- б) логикой
- в) диалектикой
- г) онтологией
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№19. Системой принято называть:

- а) сумму отдельных частей
- б) целостность взаимосвязанных элементов
- в) единство противоположностей
- г) совокупность самостоятельных форм
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№20. С позиции диалектического материализма материя есть ...

- а) объективная реальность
- б) кирпичик мироздания
- в) физический мир, созданный нематериальной субстанцией
- г) внешняя проекция комплекса человеческих ощущений
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№21. Логико - гносеологическая модель диалектики была разработана ...

- а) философией Возрождения
- б) философией Просвещения
- в) немецкой классической философией
- г) аналитической философией
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№22. Категории каузальных связей диалектики:

- а) причина – следствие
- б) возможность – действительность
- в) случайность – необходимость
- г) все ответы верны;
- д) правильного ответа нет.

№23. Теория самоорганизации сложных систем называется ...

- а) диалектикой
- б) синергетикой
- в) аналитикой
- г) майевтикой
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№24. Вопрос о сущности сознания, его отношения к бытию традиционно именуют основным вопросом ...

- а) культуры
- б) этики
- в) мировоззрения
- г) философии
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№25. Совокупность критериев, применяемых к оценке научного знания, носит название ...

- а) парадигмы
- б) нормы
- в) идеала
- г) образца
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№26. Философское направление, рассматривающее личность как высшую ценность, называется ...

- а) персонализмом
- б) фрейдизмом
- в) неотомизмом
- г) марксизмом
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№27. Готовые, неподвластные времени, ответы на мировоззренческие вопросы специфичны для картины мира ...

- а) научной
- б) философской
- в) обыденной
- г) религиозной
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№28. Христианское понимание смысла жизни заключается в ...

- а) спасении
- б) материальном обогащении
- в) преобразовании мира
- г) накоплении знаний
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№29. Исследованием сферы прекрасного и искусства занимается такая философская дисциплина, как ...

- а) эстетика
- б) экономика
- в) этика
- г) эргономика
- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

№30. В экономической сфере процессы глобализации выражаются в ...

- а) взаимовыгодном экономическом сотрудничестве между государствами
- б) выходе экономики за национальные рамки
- в) формировании социально-ориентированной экономики
- г) росте экономической самостоятельности государств

- д) все ответы верны;
- е) правильного ответа нет.

2. *Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины*

БИЛЕТЫ ПО ФИЛОСОФИИ ПО ВСЕМ ПРОЙДЕННЫМ ТЕМАМ КУРСА

№1

1. Мироззрения: сущность и основные понятия.
2. Человечество перед лицом глобальных проблем. Природа возникновения, взаимосвязь, иерархия глобальных проблем.

№ 2

1. Основные формы мироззрения: мифология, религия, философия. Общая характеристика.
2. Роль политики и экономики в обществе.

№ 3

1. Место философии в общей системе научных знаний и ее взаимосвязь с другими науками.
2. Общественный прогресс и его критерии.

№ 3

1. Основной вопрос философии, варианты его интерпретации.
2. Роль научно-технического прогресса в жизни человека и общества.

№4

1. Предмет и функции философии.
2. Общество как предмет социальной философии.

№ 5

1. Философия Древнего Востока, проблемы бытия, субстанции, человека (Конфуций, Лао-Цзы, Будда)
2. Философия о смысле жизни, о смерти и бессмертии.

№ 6

1. Специфика древнегреческой философии. Сущность космоцентризма.
2. Человек как субъект культуры.

№ 7

1. Вариативность решения проблемы единого и много в «философских школах Древней Греции».
2. Ценности культуры. Иерархия ценностей. Типология культуры.

№ 8

1. Атомистический материализм Демокрита и идеализм Платона. Борьба двух направлений в философии.
2. Философские категории: Человек - Индивид - Индивидуальность - Личность. Их общая характеристика.

№9

1. Софисты как первые учителя мудрости. Протагор и Горгий - теория познания и учение о человеке.
2. Сущность и факторы антропосоциогенеза.

№ 10

1. Философские идеи и судьба Сократа. Этический рационализм. Познание добра и зла через диалоги и диалектику. Учение о смысле жизни человека.
2. Человек как предмет философии и науки. Проблема сущности человека.

№ 11

1. Учение Платона о бытии (мир идей и вещей) и познании, о человеке и обществе.
2. Сущность принципа детерминации. Понятие и виды причинно-следственных связей.

№ 12

1. Учение Аристотеля о бытии, душе и познании.
2. Понятие диалектического закона. Общая характеристика законов диалектики.

№ 13

1. Философские идеи стоиков и эпикурейцев.
2. Основные составляющие теории диалектики: диалектические связи и законы бытия – их общая характеристика. Специфика категорий диалектики.

№ 14

1. Противоречивое взаимодействие христианской религии и философии в Европе. Отражение христианских принципов творения, откровения, искупления в разделах философии. Бытие, познание, человек.
2. Сущность и смысл диалектики, альтернативы диалектики.

№ 15

1. Основные философские школы эпохи средневековья: идеи Фомы Аквинского, полемика номиналистов и реалистов.

2. Практика как философская категория. Специфика практики. Роль практики в становлении человечества и культуры.

№ 16

1. Антропоцентризм философии эпохи Возрождения. Ломка средневековых устоев в мировоззрении. Новый взгляд на природу, сущность идей пантеизма.

2. Структура знания. Чувственное и рациональное познание. Творчество и интуиция. Теория истины.

№ 17

1. Натурфилософия Николая Кузанского и Дж. Бруно.

2. Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания.

№ 18

1. Разработка новых научных методов познания в философии Нового времени. Эмпиризм Ф. Бэкона, Гоббса.

2. Структура и элементы сознания. Самосознание.

№ 19

1. Философская система и научный метод Декарта, Спинозы.

2. Сознание как предмет философии и науки. Постановка проблемы сознания в истории философии.

№ 20

1. Монадология Лейбница.

2. Природа как предмет философского осмысления и объект научного анализа. Основные ступени развития природы.

№ 21

1. Идеи философов-просветителей (Вольтер, Дидро и др.) Метафизический материализм, механическая трактовка общества и человека.

2. Отражение как свойство материи.

№ 22

1. Теория познания и этическая теория И. Канта.

2. Атрибуты материи (движение, способность материи к самоорганизации, расположенность материи в пространстве и времени).

№ 23

1. Антропологический материализм Фейербаха.

2. Философское учение о субстанции. Понятие материи. Современная наука о строении материи.

№ 24

1. Диалектический метод Гегеля.

2. Основные формы бытия. Характеристика бытия в материалистической и идеалистической традициях.

№ 25

1. Общая характеристика школ и направлений постклассической философии. Иррационализм и рационализм.

2. Бытие как философская проблема. Истоки и смысл онтологической проблематики. Проблема бытия в истории философии.

№ 26

1. Различные философские направления XX века: экзистенциализм, марксизм, технократизм, психоанализ и др.

2. Философия науки и познания. Позитивизм и его исторические формы. Феноменология и герменевтика.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Философия»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Химическая технология органических веществ»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения календарного графика

3. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

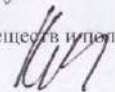
Разработчик рабочей программы:

д.ф.н., зав. кафедрой «История, философия
и культурология»

 (Бирюкова Э.А.)

Руководитель ОПОП

Зав. кафедрой «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»
д.х.н., профессор

 (Лебедев К.С.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «История, философия и культурология»


Протокол № 10 от 20.06.2018

Зав. кафедрой: д.ф.н., доцент

 (Бирюкова Э.А.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета: к.т.н., доцент

 (Стекольников А.Ю.)

 06 2018 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
И.О. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
2017 г.



Рабочая программа дисциплины
Физические методы исследования органических соединений

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химия и технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

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, 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) (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.

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (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

Основная цель дисциплины состоит в ознакомлении студентов с современными физическими методами исследования органических веществ, направленных на решение задач идентификации ранее описанных соединений и установления строения неизвестных органических соединений по спектральным данным, а также знакомство с компьютерными средствами и методами решения этих задач.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору модуля «Химическая технология органических веществ» **Б1.В.11.ДВ.07.01** Является дисциплиной по выбору для освоения в 6 семестре, на 3 курсе. Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Органическая химия, Физика, Математика, Прикладная информатика, Численные методы, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Преподавание дисциплин дополняет и расширяет базовый объем знаний студентов по направлению подготовки 18.03.01 профиль «Химическая технология органических веществ» развивает практические навыки исследований органических веществ на современном научно-техническом уровне, которые могут использоваться при выполнении квалификационных работ.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность 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-16**);

- готовность 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 (**ПК-19**)

В результате изучения дисциплины студент должен в рамках этих компетенций:

Знать:

теоретические основы, принцип работы и приборное оснащение современных физических методов исследования органических соединений: масс-спектрометрия (МС), спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР), инфракрасная спектроскопия (ИКС) и рентгенофлуоресцентный анализ (РФА);

аналитические возможности методов МС, ЯМР, ИКС и РФА, теоретические основы, приборное оснащение, приемы анализа и обработки получаемых результатов, а также состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения задач с помощью этих методов.

Компьютерные технологии анализа и обработки результатов физического эксперимента (спектральные данные)

Уметь:

осуществить выбор физических методов для решения конкретных задач исследования органических соединений,

проводить обработку и анализ результатов физического эксперимента (спектральные данные) и принимать обоснованные решения (выдвигать гипотезы) с использованием литературных данных и прикладных программ, доступных в НИ РХТУ и через Интернет.

Владеть:

традиционными (ручными) методами и компьютерными технологиями решения задач по установлению строения органических соединений с использованием различных видов спектров (МС, ЯМР, ИК).

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 .

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	10
Занятия семинарского типа (ПЗ,ЛР)		
Практические занятия (ПЗ)	3	3
Лабораторный практикум (ЛП)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:		
Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ)	30	30
Подготовка к контрольным пунктам	30	30
Промежуточная аттестация (зачет)	4	4
Общая трудоемкость	час	72
	зач. ед,	2

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи дисциплины	Общая характеристика, классификация, достоинства и недостатки современных физических методов исследования органических веществ. Основные задачи исследования: идентификация ранее описанных соединений, определение физико-химических характеристик, анализ смесей соединений, определение строения неизвестных органических соединений по спектральным данным. Компьютерные технологии в решении этих задач.
2	Масс-спектрометрия (МС)	Теоретические основы метода и сущность процесса образования масс-спектра. Основные узлы масс-спектрометра:

		система ввода, ионизационная камера, масс-анализатор и регистрирующее устройство. Основные способы ионизации: электронный удар, фото-ионизация, химическая ионизация. Основные характеристики масс-спектрометра: разрешающая сила, массовая область и способ развертки спектра. Типы ионов в масс-спектрометрии. Определение молекулярной массы и элементного состава по спектрам низкого и высокого разрешения. Общий подход к анализу масс-спектра неизвестного вещества. Таблицы структурных корреляций, атласы, каталоги и базы данных эталонных масс-спектров. Хромато-масс-спектрометрия - наиболее эффективный метод анализа сложных смесей органических соединений (ГЖХ-МС и ВЭЖХ-МС).
3	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР)	Физические основы явления ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Условие ядерного магнитного резонанса. Блок-схема ЯМР-спектрометра. Химический сдвиг, его определение и использование при решении структурных задач. Таблицы структурных корреляций, аддитивные методы расчета химических сдвигов. Спин-спиновое взаимодействие ядер, его природа, число компонентов мультиплетов, распределение интенсивности. Анализ спектров ЯМР первого порядка. Метод двойного резонанса. Практическое применение метода ЯМР. Качественный и количественный анализ. Особенности ЯМР на ядрах ^1H и ^{13}C .
4	Инфракрасная спектроскопия (ИК)	Происхождение ИК - спектров. Валентные и деформационные колебания. Интенсивность полос колебательных спектров. Основные узлы, принцип действия и упрощенная схема двухлучевого ИК-спектрометра. ИК-Фурье-спектроскопия. Аппаратура ИК спектроскопии, приготовление образцов. Применение методов колебательной спектроскопии для решения задач качественного и количественного анализа: идентификация химических веществ, структурно-групповой анализ и анализ смесей соединений. Таблицы характеристических частот, атласы и каталоги эталонных ИК-спектров.
5	Рентгеновские методы анализа	Природа рентгеновских спектров. Зависимость частоты от величины порядкового номера элемента (закон Мозли). Классификация рентгеновских методов по виду излучения: первичное - рентгеноэмиссионный анализ (РЭА), вторичное - рентгенофлуоресцентный анализ (РФА). Сравнительная характеристика методов РЭА и РФА и области применения. Закон Брэгга — Вульфа и его использование в рентгеноспектральном и рентгеноструктурном анализе. Принципиальная схема для рентгенофлуоресцентного анализа. Назначение основных узлов. Качественный и количественный рентгеноспектральный анализ.
6	Компьютерные методы определения строения органических соединений по данным молекулярной спектроскопии (МС, ЯМР, ИК)	Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов. Возможности этих методов при решении задач идентификации ранее описанных соединений, предсказания молекулярной формулы, определение структурных особенностей неизвестного соединения. Обзор наиболее известных информационно-поисковых систем и экспертных систем по различным видам спектров. Краткая характеристика, примеры решения задач и сравнительная оценка. Перспективы развития.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. Час.	Лаб. зан. Час.	Подготовка к зачету час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Предмет и задачи дисциплины	0.5				1	1.5	ПК-16 ПК-19
2	Масс-спектрометрия.	0.8	0.8			12	13.6	ПК-19
3	ЯМР- спектроскопия.	0.8	0.8			12	13.6	ПК-19
4	ИК-спектроскопия	0.8	0.8	0.5		12	14.1	ПК-19

5	Рентгеновские методы анализа	0.5		0.5		12	13	ПК-19
6	Компьютерные и традиционные методы установления строения органических соединений по спектральным даны (МС, ЯМР, ИК)	0.6	0..6			11	12.2	ПК-16 ПК-19
	Подготовка к зачету				4		4	ПК16 ПК-19
	Итого	4	3	1	–	60	72	

УО – устный опрос

КР- контрольная работа

ИЗ- индивидуальное задание

5.4 . Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	4	Приготовление образцов, запись и анализ ИК-спектров.	0.5	Отчет «Защита»	ПК-16, :ПК-19
2	5	Приготовление образцов, запись и анализ РФА-спектров.	0.5	Отчет «защита»	ПК-16, ПК-19

5.5. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудо-емкость (час)	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2,3,4	Практическое использование методов МС, ЯМР и ИК при решении задач определения строения органических соединений (молекулярная масса, элементный состав и структурные особенности)	2	КР, УО	ПК-16, ПК-19
2	6	Решение задач установления строения органических соединений по спектрам (МС, ЯМР, ИК) компьютерными и традиционными методами	1	ИЗ, УО	ПК-16, ПК-19

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на подготовку к контрольным пунктам (УО, КР, ИЗ) и зачету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах устного опроса и контрольных работ.

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

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

Критерии для оценивания контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент в полном объеме отвечает на теоретические вопросы КР и выполняет практические задания.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент отвечает на теоретические вопросы КР и выполняет практические задания, но допускает незначительные ошибки и неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент не в полном объеме отвечает на теоретические вопросы КР и допускает существенные ошибки при выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не отвечает на теоретические вопросы КР и не выполняет практические задания.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся успешно сдал коллоквиумы и защитил реферат. Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

При неудовлетворительных результатах работы в семестре студент сдает задолжности (КР,ИЗ) + устный опрос по основным разделам курса обучения по дисциплине «Физические методы исследования органических соединений».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

-способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, (ПК-16) -готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств (ПК-19).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -теоретические основы, принцип работы и приборное оснащение современных физических методов исследования органических соединений: масс-спектрометрия (МС), спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР), инфракрасная спектроскопия (ИКС) и рентгенофлуоресцентный анализ (РФА); - аналитические возможности методов МС, ЯМР, ИКС и РФА, приемы «ручного» анализа спектров, а также состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения задач с помощью этих методов. - компьютерные технологии анализа и обработки результатов физического эксперимента
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - осуществить выбор физических методов для решения конкретных задач исследования органических соединений, - анализировать полученные результаты физического эксперимента (спектральные данные) и принимать обоснованные решения (выдвигать гипотезы) с использованием литературных данных и прикладных программ, доступных в НИ РХТУ и через Интернет.
	Формирование навыков и (или) опыта	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность,	Владеть: - традиционными (ручными) методами и компьютерными технологиями решения задач по установлению строения органи-

	деятельности	скорость, автоматизм, редуцированность действий)	ческих соединений с использованием различных видов спектров (МС, ЯМР, ИК).
--	--------------	--	--

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 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

«По масс-спектру низкого разрешения определить молекулярную массу и элементный состав неизвестного »

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
-способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, (ПК-16) -готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств (ПК-19).	Работа на практических занятиях	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение индивидуальных заданий	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (КР)	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	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

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена оценка «зачтено»	Не освоена оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
1	2	3	6

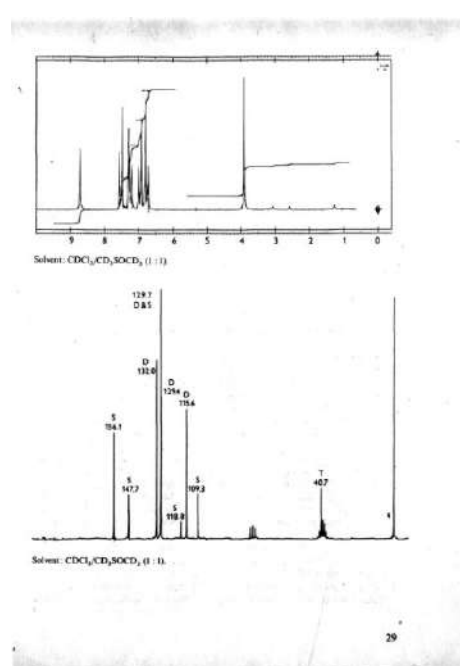
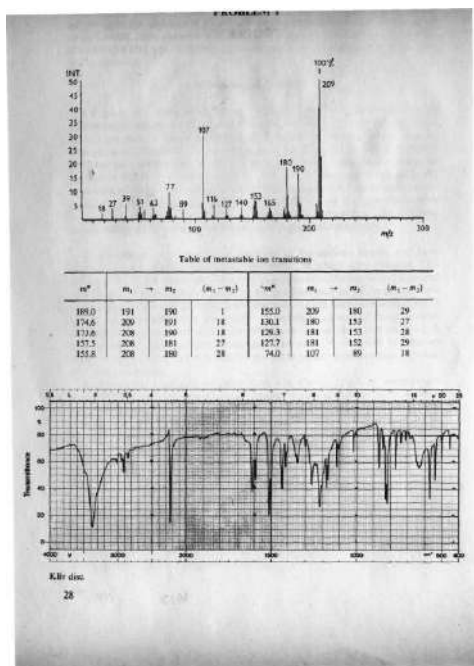
<p>-способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, (ПК-16)</p> <p>-готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств (ПК-19).</p>	<p>Студент должен</p> <p>Знать:</p> <p>-теоретические основы, принцип работы и приборное оснащение современных физических методов исследования органических соединений: масс-спектрометрия (МС), спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР), инфракрасная спектроскопия (ИКС) и рентгенофлуоресцентный анализ (РФА);</p> <p>- аналитические возможности методов МС, ЯМР, ИКС и РФА, приемы «ручного» анализа спектров, а также состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения задач с помощью этих методов.</p> <p>- компьютерные технологии анализа и обработки результатов физического эксперимента</p> <p>Уметь:</p> <p>- осуществить выбор физических методов для решения конкретных задач исследования органических соединений,</p> <p>- анализировать полученные результаты физического эксперимента (спектральные данные) и принимать обоснованные решения (выдвигать гипотезы) с использованием литературных данных и прикладных программ, доступных в НИ РХТУ и через Интернет.</p> <p>Владеть:</p> <p>- традиционными (ручными) методами и компьютерными технологиями решения задач по установлению строения органических соединений с использованием различных видов спектров (МС, ЯМР, ИК).</p>	<p>Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы по содержанию дисциплины.</p> <p>Полное или частичное решение предложенных практических заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов по содержанию дисциплины.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>
---	---	---	---

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Вопросы и задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Физические методы исследования органических соединений»

1. Масс-спектрометрия (сущность метода, аналитические возможности, области применения, достоинства и недостатки).
2. Общая схема и назначение основных узлов масс-спектрометра.
3. Основное уравнение масс-спектрометрии, способы развертки масс-спектра и способы ионизации молекул.
4. Основные типы ионов и виды масс-спектральных признаков, используемых при решении аналитических задач.
5. Определение молекулярной массы и элементного состава соединения методами масс-спектрометрии.
6. Хромато-масс-спектрометрия (сущность метода, приборное оснащение, аналитические возможности и области применения).
7. Метод ядерного магнитного резонанса (общая характеристика, аналитические возможности, области применения, достоинства и недостатки).
8. Условие ядерного магнитного резонанса и общая схема ЯМР спектрометра.
9. Интенсивность сигнала спектра ЯМР, химический сдвиг и константы спин-спинового взаимодействия.
10. Спектры ПМР первого порядка и методика их анализа.
11. Спектроскопия ^{13}C ЯМР (сущность метода, сравнение с ПМР, аналитические возможности).
12. Метод инфракрасной спектроскопии (общая характеристика, аналитические возможности, области применения, достоинства и недостатки).
13. Общая схема и назначение основных узлов ИК спектрометра.
14. Происхождение колебательных спектров молекул. Основные виды колебаний.
15. Приготовления образцов для анализа методом ИКС.
16. Качественный анализ по данным ИК-спектроскопии (идентификация соединений, структурно-групповой анализ).
17. Рентгено-флуоресцентный анализ (сущность метода, аналитические возможности, области применения, достоинства и недостатки).
18. Закон Брэгга — Вульфа и его использование при решении задач качественного и количественного анализа.
19. Компьютерные методы установления строения органических соединений по спектральным данным (классификация, информационные ресурсы и программные средства).
20. Искусственный интеллект, распознавание образов, библиотечный поиск (основы методов, общая схема, возможности, достоинства и недостатки).
21. Банки данных по молекулярной спектроскопии (содержание БД, технология создания и методы доступа).
22. Информационно-поисковые системы по молекулярной спектроскопии (назначение, организация и основные элементы). Система ZaIR.
23. Информационно-логические системы (назначение, организация и основные элементы). Система ХимАрт.
24. Экспертные системы (назначение, организация и основные элементы). Базы знаний.
25. По масс-спектру низкого разрешения определить молекулярную формулу и элементный состав соединения.
26. По масс-спектру и молекулярной формуле предложить структурную формулу неизвестного соединения.
27. По ИК-спектру определить функциональный состав исследуемого соединения.
28. По спектру-РФА определить элементный состав исследуемого соединения.
29. По спектру ПМР первого порядка определить структурную формулу исследуемого соединения.
30. По спектру ^{13}C ЯМР высокого разрешения определить структуру неизвестного соединения.
31. Определить структурную формулу исследуемого соединения по спектрам ^1H - и ^{13}C -ЯМР.
32. Определить строение неизвестного органического соединения по спектральным данным (МС, ИК, ЯМР) с помощью традиционных и компьютерных методов.

Пример индивидуального задания по установлению строения неизвестного соединения по различным видам спектров (масс-, ИК-, ^1H - и ^{13}C -ЯМР) . Полный перечень индивидуальных заданий – на кафедре ХТОВиПМ.



Пример варианта зачетного билета

1. Современные физические метод исследования органических соединений (МС, ЯМР, ИК)
2. Метод хромато-масс-спектрометрии.
3. По спектру ПМР первого порядка определить структурную формулу неизвестного соединения.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «не зачтено» 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. 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. 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 (реферат) оценивается по следующим критериям:

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

Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

7.5. 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 (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.

7.6. 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 под-

ставить 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.

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 %.

7.7. 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).

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
О1. Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 1. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015.- 401 с. О..2. Вилков Л.В., Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии. Резонансные и электрооптические методы. М.: Высшая школа, 1989.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/84108 Библиотека НИ РХТУ	Да
Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д1. Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Б. В. Иоффе. - М. : Выш. шк. , 1984. - 336 с. Д2. 2. Лебедев К.С., Добрыдnev С.В., Ларьков А.П. Физические методы исследования в химии. Основы спектроскопии ЯМР. Учебное пособие. НИ РХТУ им. Д..И. Менделеева, Новомосковск, 2004.-64 с.	Библиотека НИ РХТУ Библиотека НИ РХТУ	Да Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Информационно-образовательный портал РХТУ им. Д.И..Менделеева [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://www.distant.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Менделеева [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

3. Сайт ACD/Labs – ведущей компании в мире по разработке компьютерных средств решения структурных задач органической химии по данным молекулярной спектроскопии [Электронный ресурс] – Режим доступа:

www.chemlabs.ru

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

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной успеваемости (№	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева)	приспособлено

355, 460) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.		
Межкафедральная лаборатория физико-химических методов исследования НИ РХТУ для выполнения лабораторных работ (№376) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Межкафедральная лаборатория физико-химических методов исследования НИ РХТУ Приборы физических методов исследования органических веществ : газо-жидкостной хроматограф «Кристалл-Люкс 4000 М», ИК-Фурье спектрометр «ФСМ-1201», прибор рентгенофлуоресцентного анализа «Spectrtoscan МАКС-G», кондуктометр «Эксперт-002», рН-метр «Эксперт-001)	приспособлено
Учебный класс для выполнения индивидуальных заданий. (№386), г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Персональные компьютеры (4 шт.), лазерный принтер, ксерокс, информационные и демонстрационные материалы на электронных носителях) с локальной сетью, обеспечивающий доступ к ресурсам Интернет и системам компьютерной идентификации органических соединений кафедры ХТОВиПМ (ZaIR, ИПС-МС и ХимАрт)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (№390) и учебный класс (№386) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

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.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 (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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

Кафедральные информационные ресурсы и программные средства для изучения дисциплины:

1. Базы данных по различным видам молекулярных спектров (МС, ИК, ЯМР)
2. Компьютерные системы для решения задач исследования строения органических соединений по спектральным данным (ИПС-МС, ZaIR, ХимАрт).

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физические методы исследования органических соединений»

1. Общая трудоемкость - (з.е./час) 2/72. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4 час., занятия семинарского типа 4 час.. Самостоятельная работа студента 60 час., контроль 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору модуля «Химическая технология органических веществ» **Б1.В.11.ДВ.07.01**. Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, физика, математика, прикладная информатика, численные методы, аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

3. Цель изучения дисциплины: формирование следующих компетенций:

-способность 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-16);
-готовностью 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 (ПК-19);

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи дисциплины. Общая характеристика, классификация, достоинства и недостатки современных физических методов исследования органических веществ

Модуль 2. Масс-спектрометрия. Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности.

Модуль 3. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности.

Модуль 4. Инфракрасная спектроскопия. Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода.

Модуль 5. Рентгеновские методы анализа. Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности.

Модуль 6. Компьютерные методы определения строения органических соединений по данным молекулярной спектроскопии (МС, ЯМР, ИК). Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины в рамках компетенций ПК-16 и ПК-19, студент должен:

Знать:

теоретические основы, принцип работы и приборное оснащение современных физических методов исследования органических соединений: масс-спектрометрия (МС), спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР), инфракрасная спектроскопия (ИКС) и рентгенофлуоресцентный анализ (РФА);

аналитические возможности методов МС, ЯМР, ИКС и РФА, теоретические основы, приборное оснащение, приемы анализа и обработки получаемых результатов, а также состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения задач с помощью этих методов.

Компьютерные технологии анализа и обработки результатов физического эксперимента (спектральные данные)

Уметь:

осуществить выбор физических методов для решения конкретных задач исследования органических соединений,

анализировать полученные результаты физического эксперимента (спектральные данные) и принимать обоснованные решения (выдвигать гипотезы) с использованием литературных данных и прикладных программ, доступных в НИ РХТУ и через Интернет.

Владеть:

традиционными (ручными) методами и компьютерными технологиями решения задач по установлению строения органических соединений с использованием различных видов спектров (МС, ЯМР, ИК).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины «**Физические методы исследования органических соединений**» вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее – «Министерство образования и науки Российской Федерации»

Действующее – «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»

(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).

2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»

Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

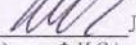
Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г

3. Перечень лицензионного ПО. Приобретена новая подписка, которая теперь называется Microsoft Imagine Premium, поэтому вместо The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> – нужно писать: подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

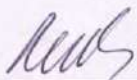
Например:

1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914


Составитель (разработчик) рабочей программы  Лебедев К.С.
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ

«26» сентября 2018г., протокол № 2

Зав. кафедрой  Лебедев К.С.
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Факультета ЗиОЗО

Декан факультета  Стекольников А.Ю..
(подпись, Ф.И.О.)

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



И.О. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Физическая органическая химия

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск – 2017 г.

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;

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) химическая технология органических веществ (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 современных представлений о важнейших современных теоретических и экспериментальных методах исследования в физической - органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- связь строения молекул и их свойств;
- методы исследования механизмов органических реакций;
- количественный учет влияния заместителей на реакционную способность.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В11. ДВ.07.02. – Физическая – органическая химия -дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла дисциплин. Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на знаниях студентами курсов: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Химия и технология органических веществ»

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- готовностью 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 (НИД) (ПК-19)

В результате изучения дисциплины студент должен:

ПК-19

Знать:

- совокупность основных методов исследования органических веществ и реакций (кинетических, спектральных, изотопных, стереохимических).

Уметь:

- прогнозировать направление реакций и строение образующихся продуктов.

Владеть:

- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетных единиц (з.е.)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8	8
Контактная работа,	8	8
в том числе:	-	-
Лекции	4	4
Лабораторные занятия (Лр)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	20	20
Подготовка к лабораторным работам	20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Выполнение контрольных работ	6	6
Промежуточная аттестации (зачет)	3,7	3,7
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Подготовка к сдаче зачета	10	10
Общая трудоемкость	час.	72
	з.е.	2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Введение Предмет физической органической	0,5	-	-		10	10,5	ПК-19

	химии							
2.	Методы физической- органической химии	0,5	-	-	-	10	10,5	П-19
3.	Интермедиаты органических реакций	0,5	-	-	-	10	10,5	ПК-19
4.	Термодинамический и кинетический контроль реакций	0,5	-	-	-	10	10,5	ПК-19
5.	Структурные и стерические эффекты. Изотопные эффекты. Эффекты растворителя. Солевые эффекты.	1		2		10	13	ПК-19
6.	Молекулярные перегруппировки	1		2		10	13	ПК-19
7.	Подготовка к зачету				-	-	4	ПК-19
8.	Всего	4	-	4	-	40	72	

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение Предмет физической органической химии	Физико-химические проблемы в современной органической химии. Основные подходы и конкретные методы их решения. Физическая органическая химия как составная часть общей органической химии. Исторический обзор развития физической органической химии.
2.	Методы физической-органической химии	Основные группы методов физической органической химии: кинетические, спектральные, оптические, изотопные. Их теоретические основы, содержание, возможности, ограничения. Их значение для развития различных разделов теоретической органической химии и методов органического синтеза.
3.	Интермедиаты органических реакций	Основные типы интермедиатов, образующихся в ходе органических реакций: карбокатионы, карбанионы, свободные радикалы, карбены, нитрены, ион-радикалы. Их образование, методы регистрации. Строение интермедиатов и их реакционная способность. Синхронные (перициклические) реакции и их специфика.
4.	Термодинамический и кинетический контроль реакций	Два типа параметров, характеризующих органические реакции: термодинамические (энергетический эффект, константа равновесия, глубина протекания, степень превращения, равновесный выход) и кинетические (константа скорости, энергия активации, кинетический выход). Два способа контроля органических реакций — термодинамический и кинетический.
5	Структурные и стерические эффекты. Изотопные эффекты. Эффекты растворителя. Солевые эффекты.	Пространственное строение молекулы и способы его описания. Экспериментальные способы исследования пространственных характеристик молекул, их возможности. Стереохимические структурные формулы. Взаимосвязь между пространственным строением молекулы и ее реакционной способностью. Изотопные эффекты. Способы введения и наблюдения изотопных меток. Влияние массы атомов на физические свойства молекул и ее реакционную способность. Роль растворителя в протекании химических превращений. Типы растворителей и их основные характеристики. Солевые эффекты.
6	Молекулярные перегруппировки	Структурно-нежесткие молекулы. Основные типы флуктуаций молекулярной структуры: топологические перегруппировки, цис-транс-перегруппировки, плоская и пирамидальная инверсия, инверсия циклов. Способы экспериментального исследования перегруппировок. Методы контроля.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	5	Влияние растворителя на скорость реакций	2	Отчет. «Защита»	ПК-19
2.	6	Механизм молекулярных перегруппировок	2	Отчет.	ПК-19

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС предполагает индивидуальную работу с лекционным материалом; оформление протоколов лабораторных работ и подготовку к их защите; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам и сдачи тестов на компьютере.

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 (коллоквиум), докладов);
- проверки индивидуальных заданий;
- сдача тестов на компьютере;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача индивидуальных заданий, 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 обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил индивидуальное задание, сдал все тесты на компьютере, написал и защитил публично реферат. 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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
-готовностью 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 (НИД) ПК-19	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - совокупность основных методов исследования органических веществ и реакций (кинетических, спектральных, изотопных, стереохимических)
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -прогнозировать направление реакций и строение образующихся продуктов.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.

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 Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися заданий соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
-готовностью 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 (НИД) ПК-19	Выполнение лабораторных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Сданы с оценкой неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	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. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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
-готовностью 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 (НИД) ПК-19	Знать: - совокупность основных методов исследования органических веществ и реакций (кинетических, спектральных, изотопных, стереохимических). Уметь: - прогнозировать направление реакций и строение образующихся продуктов. Владеть: - базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.	<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 коллоквиума, 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>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы к контрольным работам и тестам

1. Приведите возможные механизмы реакций для перечисленных ниже систем:

- R-2-бром-2-фенилбутан и триэтиламин в этаноле;
- транс-4-трет-бутилциклогексилбромид и едкий натр в водном ацетоне;
- неопентилюид и горячая муравьиная кислота.

2. Нитрование эквимольной смеси бензола и трет-бутилбензола дает следующий выход продуктов (в граммах):

нитробензол	0,740
о-нитро-трет-бутилбензол	1,570
м-нитро-трет-бутилбензол	1,430

п-нитро-трет-бутилбензол 13,45

а) вычислите факторы парциальной скорости для о-, м- и п- положений в трет-бутилбензоле;

б) сохраняются ли полученные значения при других реакциях, таких, как бромирование трет-бутилбензола.

3. Оцените относительную величину k_A/k_D , где RH соответствует немеченым соединениям для следующих реакций:

а) $RCH=CD_2 + Br_2 \rightarrow RCHBr-CD_2Br$

б) $PhCD_2-ONO_2 + EtO^- \rightarrow PhCDO + NO_2^- + EtOD$

4. При некоторой температуре содержание енола в нижеприведенных веществах составляет: 98, 100, 80 и 17%, соответственно

(I) $(CH_3CO)_2CH_2$

(II) $C_6H_5COCH_2COCH_3$

(III) $CH_3OOCCH_2COCOCH_3$

(IV) $C_6H_5COCH_2COOCH_3$

а) расположите эти вещества в порядке увеличения содержания енола и дайте объяснение приведенному ряду;

б) напишите структурные формулы соответствующих енолов.

5. Почему 1-хлор-3-метилбутен-2 термодинамически более стабилен, чем 2-хлор-2-метилбутен-3?

6. Соединение $PhCH(CH_3)-CH(CH_3)NH_2$ реагирует с азотистой кислотой в уксусной кислоте, образуя смесь $PhCH(CH_3)-CH(CH_3)OCOCH_3$ (44%), $PhCH(CH_3)_2OCOCH_3$ (32%), $PhC(CH_3)(OCOCH_3)CH_2CH_3$ (24%). Можно предположить, что в качестве интермедиата образуется либо карбокатион, либо карбанион или свободный радикал. Какой интермедиат является наиболее вероятным?

7. В присутствии следов перекисей октен-1 взаимодействует с а) хлороформом и б) бромформом. Какие соединения образуются в реакциях с а) и б)? Рассмотрите все стадии возможных механизмов.

Контрольные вопросы по курсу: «Физическая – органическая химия».

1. Приведите возможные механизмы реакций для перечисленных ниже систем: а) R-2-бром-2-фенилбутан и триэтиламин в этаноле; б) транс-4-трет-бутилциклогексилбромид и едкий натр в водном ацетоне; в) неопентилоидид и горячая муравьиная кислота.

2. Нитрование эквимольной смеси бензола и трет-бутилбензола дает следующий выход продуктов (в граммах): нитробензол 0,740 о-нитро-трет-бутилбензол 1,570 м-нитро-трет-бутилбензол 1,430 п-нитро-трет-бутилбензол 13,45 а) вычислите факторы парциальной скорости для о-, м- и п- положений в трет-бутилбензоле; б) сохраняются ли полученные значения при других реакциях, таких, как бромирование трет-бутилбензола.

3. Оцените относительную величину k_A/k_D , где RH соответствует немеченым соединениям для следующих реакций: а) $RCH=CD_2 + Br_2 \rightarrow RCHBr-CD_2Br$ б) $PhCD_2-ONO_2 + EtO^- \rightarrow PhCDO + NO_2^- + EtOD$

4. При некоторой температуре содержание енола в нижеприведенных веществах составляет: 98, 100, 80 и 17%, соответственно (I) $(CH_3CO)_2CH_2$ (II) $C_6H_5COCH_2COCH_3$ (III) $CH_3OOCCH_2COCOCH_3$ (IV) $C_6H_5COCH_2COOCH_3$ а) расположите эти вещества в порядке увеличения содержания енола и дайте объяснение приведенному ряду; б) напишите структурные формулы соответствующих енолов.

5. Почему 1-хлор-3-метилбутен-2 термодинамически более стабилен, чем 2-хлор-2-метилбутен-3?

6. Соединение $PhCH(CH_3)-CH(CH_3)NH_2$ реагирует с азотистой кислотой в уксусной кислоте, образуя смесь $PhCH(CH_3)-CH(CH_3)OCOCH_3$ (44%), $PhCH(CH_3)_2OCOCH_3$ (32%), $PhC(CH_3)(OCOCH_3)CH_2CH_3$ (24%). Можно предположить, что в качестве интермедиата образуется либо карбокатион, либо карбанион или свободный радикал. Какой медиат является наиболее вероятным?

7. В присутствии следов перекисей октен-1 взаимодействует с а) хлороформом и б) бромформом. Какие соединения образуются в реакциях с а) и б)? рассмотрите все стадии возможных механизмов.

8. Что образуется в реакции меченого N-хлорацетанилида с концентрированной соляной кислотой. Что произойдет с меченым хлором? По какому механизму реализуется эта реакция?

9. Какой продукт будет преимущественно образовываться в перегруппировке пинакона ацетофенона? Рассмотрите механизм реакции.

10. Какой (или какие) продукт реакции будет образовываться при перегруппировке Бекмана Z- и E-оксимов ацетофенона?

Вопросы к зачету

1. Физико-химические проблемы в современной органической химии. Основные подходы и конкретные методы их решения. Физическая органическая химия как составная часть общей органической химии.

2. Основные группы методов физической органической химии: кинетические, спектральные, оптические, изотопные. Их теоретические основы, содержание, возможности, ограничения. Значение методов физической органической химии для развития различных разделов теоретической органической химии и методов органического синтеза.

3. Механизмы органических реакций. Основные типы интермедиатов, образующихся в ходе органических реакций: карбокатионы, карбанионы, свободные радикалы, карбены, нитрены, ион-радикалы. Их образование, методы регистрации. Строение интермедиатов и их реакционная способность

4. Два типа параметров, характеризующих органические реакции: термодинамические (энергетический эффект, константа равновесия, глубина протекания, степень превращения, равновесный выход) и кинетические (константа скорости, энергия активации, кинетический выход). Два способа контроля органических реакций — термодинамический и кинетический.
5. Пространственное строение молекулы и способы его описания. Экспериментальные способы исследования пространственных характеристик молекул, их возможности. Стереохимические структурные формулы. Взаимосвязь между пространственным строением молекулы и ее реакционной способностью.
6. Изотопные эффекты. Способы введения и наблюдения изотопных меток. Влияние массы атомов на физические свойства молекул и ее реакционную способность.
7. Роль растворителя в протекании химических превращений. Типы растворителей и их основные характеристики. Солевые эффекты.
8. Структурно-нежесткие молекулы. Основные типы флуктуаций молекулярной структуры: топологические перегруппировки, цис-транс-перегруппировки, плоская и пирамидальная инверсия, инверсия циклов.
9. Способы экспериментального исследования перегруппировок. Методы контроля.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям теста

Тест проводится ТВ компьютерном классе, в базе данных находится около пятидесяти вопросов, из которых 20 методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования. Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на 85 % вопросов теста и выше, оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент ответил правильно на 70 % и выше, и удовлетворительно, если правильные ответы составляют 50 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 50%) 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 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 компьютерное моделирование, с помощью которого студенты планируют химический эксперимент и выполняют его на ЭВМ; деловые и ролевые игры для приобретения навыков материальных расчетов с привлечением экономических критериев с целью оптимизации реакционного узла) 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

Не предусмотрены

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 оформление 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;
- 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

Рефераты по данной дисциплине не предусмотрены

7.7. 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 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-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Подготовка к лабораторным занятиям

Тема 1. Определение реакционной способности методом конкурирующих реакций на примере нитрования смеси бензола и толуола. Литература: О-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение электрофилу.
2. Докажите с помощью резонансных структур ориентирующее влияние толуола в реакциях электрофильного замещения.
3. Кто более стабильный π или σ - комплекс.
4. Напишите механизм нитрования бензола и толуола. Приведите сходства и различия.

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т.д. по каждой теме

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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.).

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 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

	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Органическая химия. [Текст] : учебник / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2012. – 622 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Голубина Е.Н., Кизим Н.Ф. Физическая органическая химия. / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковск. 2005. 80 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3 Голубина Е.Н., Кизим Н.Ф. Сборник примеров и задач по физической органической химии / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Новомосковск. 2009. 32 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Шабаров Ю.С. Органическая химия. М.: Изд-во «Лань», 2011. 848 стр. ISBN 978-5-8114-1069-9. Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4037 (23.04.2015)	ЭБС. Лань: http://e.lanbook.com/book/84108 ; http://e.lanbook.com/book/84109 ; http://e.lanbook.com/book/84110	Да
Д-2. Голубина Е.Н., Кизим Н.Ф. Сборник примеров и задач по физической органической химии / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Новомосковск. 2009. 32 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.1. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

<http://www.xumuk.ru>

1. 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
Лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 355, 460 (Ул.Дружбы №86)	Учебные столы, стулья, доска, мел, периодическая система элементов им. Д.И. Менделеева, переносной комплект презентационного оборудования (постоянное хранение в ауд. 486)	приспособлено
Лаборатория органической химии № 459, 465 Ул. Дружбы №86	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 самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386, г.Новомосковск., (ул.Дружбы, д. 86.)	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

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?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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

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

Учебно-наглядные пособия:

Периодическая таблица Д.И. Менделеева

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Физическая – органическая химия

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 8 час, из них: лекционные 4, лабораторные работы -4. Самостоятельная работа студента 60 час, контроль – 4 часа. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В11. ДВ.07.02. – Физическая – органическая химия -дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла дисциплин. Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на знаниях студентами курсов: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Химия и технология органических веществ»

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование современных представлений о важнейших современных теоретических и экспериментальных методах исследования в физической - органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- связь строения молекул и их свойств;
- методы исследования механизмов органических реакций;
- количественный учет влияния заместителей на реакционную способность.

4. Содержание дисциплины

Введение. Предмет физической органической химии. Методы физической- органической химии. Интермедиаты органических реакций. Термодинамический и кинетический контроль реакций. Структурные и стерические эффекты. Изотопные эффекты. Эффекты растворителя. Солевые эффекты. Молекулярные перегруппировки

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 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 (НИД) (ПК-19)

В результате изучения дисциплины студент должен:

ПК-19

Знать:

- совокупность основных методов исследования органических веществ и реакций (кинетических, спектральных, изотопных, стереохимических).

Уметь:

- прогнозировать направление реакций и строение образующихся продуктов.

Владеть:

- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины Физическая органическая химия вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее – «Министерство образования и науки Российской Федерации»

Действующее – «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»

(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).

2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»

Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по

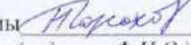
«25» сентября 2017г.

Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по

«25» сентября 2019г


3. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:

Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы  М.Н. Горохова
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ

«26» сентября 2018г., протокол № 2

Зав. кафедрой  К.С. Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

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

И.О. директора Новомосковского института
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Химические реакторы

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) образовательной программы

«Химическая технология органических веществ»

Форма обучения

заочная

Новомосковск

2017

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 11.08.2016 N 1005 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 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) «Химическая технология неорганических веществ», соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 N 43476).

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ 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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.07 «Химические реакторы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Математика», «Процессы и аппараты химической технологии», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Теоретические основы технологии неорганических веществ».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- готовность 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).

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.

Уметь: производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов.

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

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:

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:

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. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачетных единицы (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) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры
		ак.час
		8
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	8,3	8,3
Контактная работа аудиторная	8,3	8,3
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные занятия (ЛР)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Вид аттестации (экзамен)	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	-	-
Самостоятельная работа (всего)	127	127
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	4	4
В том числе СР		
Проработка лекционного материала	103	103
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	8	8
Подготовка к контрольным пунктам	12	12
Форма промежуточного контроля (экзамен)	8,7	8,7
Общая трудоемкость час.	144	144
з.е.	4	4

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. Введение	-	-	-	2	2	Т	ПК-2, ПК-4
2	Тема 2. Моделирование химических реакторов и процессов в них	1	-	1	34	36	Т, КР	ПК-2, ПК-4
3	Тема 3. Массоперенос в химических реакторах	1	-	1	36	38	Т, КР	ПК-2, ПК-4
4	Тема 4. Теплоперенос в химических реакторах	1	-	1	24	26	Т, КР	ПК-2, ПК-4
5	Тема 5. Промышленные химические реакторы	1	-	1	31	33	Т, КР	ПК-2, ПК-4
7	Вид аттестации (экзамен)	-	-	-	-	0,3		ПК-2, ПК-4
8	Подготовка к экзаменам	-	-	-	-	8,7		ПК-2, ПК-4
	Всего	4	-	4	127	144		

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. 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.

2	Тема 2. 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. Иерархическая структура математической модели процесса в реакторе 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.).</p> <p>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>
3	Тема 3. Массоперенос 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>
4	Тема 4. Теплоперенос 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>
5	Тема 5. 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>

5.4. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2, 3, 4	Реактор идеального смешения непрерывного действия	2	Отчет. «Защита»	ПК-2, ПК-4
2.	2, 3, 4	Реактор идеального смешения периодического действия	2	Отчет. «Защита»	ПК-2, ПК-4
	Итого		4		

5.5. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
		Не предусмотрены			

5.6. Тематика других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Выполнение контрольной работы	Приведены в приложении	ПК-2, ПК-4
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных занятий	ПК-2, ПК-4

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭБС и ее использовании при выполнении индивидуального задания, закрепляющего приобретенные знания и умения для формирования навыков.

Перечень вопросов к контрольной работе приведен в Приложении 2.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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».

6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

- готовность 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).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основы теории химических реакторов, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов.
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: 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.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: 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.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: 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.

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 Промежуточный Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения и защиты обучающимися лабораторных работ, контрольных работ, индивидуального задания, сдачи экзаменов

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>- готовность 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).</p> <p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p>	выполнение контрольных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	выполнение и защита лабораторных работ	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

Компетенция	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	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p>	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых заданию	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию,	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены

	<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>	к заданию выполнены	выполнены.	выполнены.	
<p>- готовность 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).</p>	<p>Знать: основы теории химических реакторов, методику выбора реактора и расчета процесса в нем, основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.</p> <p>Уметь: производить выбор типа реактора к конкретному процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.</p> <p>Владеть: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов.</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i></p> <p><i>Получены адекватные значения всех расчетных заданных критериев.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i></p> <p><i>Практические задания выполнены.</i></p> <p><i>Допущена неточность в расчете заданных критериев</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i></p> <p><i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i></p> <p><i>Решение практических заданий не предложено</i></p>
<p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)</p>	<p>Знать: 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>Уметь: Осуществлять подбор</p>				

	<p>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>Владеть: 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>				
--	---	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Пример тестовых заданий Т

1. Какие из представленных уравнений используются в различных случаях как математическая модель процесса в изотермическом РИВ?

$$1) \quad \frac{c - c_{A0}}{\tau} = W_A;$$

$$4) \quad \frac{dx_A}{d\tau} = -\frac{W_A}{c_{A0}}$$

при $\tau=0 \quad x_A=0$;

$$6) \quad \tau = \frac{x_A}{-W_A};$$

$$2) \quad \frac{dc_A}{d\tau} = W_A$$

при $\tau=0 \quad c_A = c_{A0}$;

$$5) \quad u \frac{dc_A}{dl} = W_A$$

при $l=0 \quad c_A = c_{A0}$;

$$7) \quad \tau = - \int_{c_{A0}}^{c_A} \frac{dc_A}{W_A}.$$

$$3) \quad \tau = c_{A0} \int_0^{x_A} \frac{dx_A}{kc_A};$$

Пример задания к контрольным работам

Контрольная работа № 1

Билет 1

- Выбор типа реактора с учетом теплового режима.
- Составить материальный баланс получения триоксида серы при каталитическом окислении диоксида серы в производстве серной кислоты? Степень окисления SO_2 в SO_3 составляет 0.98. Коэффициент избытка кислорода составляет 1,3. Обжиговый газ (1000 м^3) содержит 75 % об. диоксида серы. Остальное азот.
- Необратимая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает при постоянной температуре в непрерывном реакторе смешения объемом $0,8 \text{ м}^3$. Константа скорости $k=4,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$. Начальные концентрации веществ $C_{A0} = C_{B0} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ кмоль/м}^3$. Концентрация вещества «А» на выходе из реактора $C_A=5 \cdot 10^{-3} \text{ кмоль/м}^3$. Определить производительность систем по сырью (А+В).

Контрольная работа № 2

Билет 1

- Понятие «Химический реактор». Классификация реакторов по различным признакам.

2. Реактор идеального смешения - периодический (РИС-П). Характер изменения реагентов (C_A), степени превращения (X_A), скорости процесса (I_A) в реакторе. Вид характеристического уравнения.
3. Простая жидкофазная реакция 1-го порядка типа $A \rightarrow D$ протекает при температуре 500^0 K с константой скорости $K = 0,02 \text{ c}^{-1}$. Мольный расход реагентов (скорость подачи) $F_{A0} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль/с}$. Достигается скорость превращения $X_A = 0,9$. Определить объемы проточных реакторов идеального смешения и вытеснения и выбрать, в котором из них целесообразно провести данный процесс.

Форма промежуточной аттестации - экзамен, форма билета:

Утверждаю

Зав. кафедрой

_____ *подпись (Ф.И.О)*

**Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева**

Новомосковский институт (филиал)

Направление подготовки бакалавров

18.03.01 «Химическая технология»

Направленность «Технология и переработка полимеров»

Кафедра ТНКЭП

Химические реакторы

Билет № 1

1. Математическая модель химического реактора идеального вытеснения. Изменение параметров процесса по длине реактора и во времени (для элементарного объёма). Материальный баланс и его решение.
2. Химические реакторы для осуществления гетерогенных каталитических процессов. Практические способы создания оптимального температурного режима.
3. Жидкофазная реакция $2A = B$ протекает в изотермических условиях в непрерывном реакторе смешения объёмом $4,5 \text{ м}^3$. Константа скорости реакции $K=4,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$. Определить степень превращения вещества А, если его начальная концентрация составляет $2,2 \text{ кмоль/м}^3$, а объёмная скорость равна $8,0 \text{ л/с}$.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

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.

Пример индивидуального задания

«Химический реактор в производстве серной кислоты».

Выбранный вариант задания согласовывается с преподавателем.

Выполнение индивидуального задания осуществляется в следующей последовательности:

1. Область применения заданного продукта, масштабы его производства.
2. Исходное сырье и химическая схема его переработки в продукт. Указать предъявляемые к сырью требования и способы подготовки к переработке.
3. Функциональная схема производства заданного продукта.
4. Выбрать тип реактора, необходимого для осуществления целевой реакции (периодический или непрерывный, работающий в режиме вытеснения или смешения, изотермический, адиабатический или политермический, единичный реактор или каскад реакторов). Записать уравнение материального баланса (в общем виде) для выбранного реактора.
5. Показать графически, как меняется концентрация исходных веществ и продуктов реакции, температура и скорость процесса по длине реактора и во времени (для конкретной точки реактора).

6. Как практически создается в реакторе выбранный тепловой режим? Можно ли процесс осуществить автотермично? Записать уравнение теплового баланса (в общем виде) для выбранного реактора.
7. Привести схему промышленного реактора для проведения заданного процесса. Проанализировать, какие параметры процесса в реакторе (температура, давление, концентрация, скорость потока, перемешивание и т.д.) требуется контролировать и регулировать с целью наилучшего использования сырья? Где необходимо установить контрольные и регулирующие приборы?

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».

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.

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 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 «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 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.

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 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
---------------------	---------------	----------------

Общая химическая технология: учеб. / В. С. Бесков. - М. : Академкнига, 2006. - 452 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (19)
Общая химическая технология: учеб. для вузов / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - 2-е изд., испр. и доп. - М. :Высш. шк. , 1990. - 520 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (154)

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	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 (35)
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 (44)
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 (39)
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 (20)

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Министерство юстиции Российской Федерации. URL: <http://minjust.ru/> 2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/>

3. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. кафедра ТНКЭП. Направление подготовки «Химическая технология». Химические реакторы 6 семестр. URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=395> и <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=374>.

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.

5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>.

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
г.Новомосковск, ул.Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 407 Лекционная аудитория для проведения занятий	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/W

лекционного типа		ebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897. Номер учетной записи e5: 100039214 2. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) <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, эл-плитка. Стеклянная и фарфоровая химическая посуда; Химические реактивы Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской.	
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) <u>№ 308</u> 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)». Стенд «Реактор идеального смешения периодического действия (РИС-П)». Вытяжной шкаф, Мост КСМ-4, Ультротермостат типа УТУ, Логометр. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» Лаборатория оборудована учебной мебелью	
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы 19/29 (корпус № 1 НИ РХТУ) <u>№ 413</u> 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	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. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)) 3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) распространяется под лицензией LGPLv3 4. Архиватор 7zip (распространяется под

		лицензией GNU/LGPL license) 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)..
--	--	--

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 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](#) 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».

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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Химические реакторы

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 8,3 час., из них: лекционные 4 час, лабораторные 4 час. Самостоятельная работа студента 127 час. Форма промежуточного контроля: экзамены. 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). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Математика», «Процессы и аппараты химической технологии», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Теоретические основы технологии неорганических веществ».

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. 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.
2	Тема 2. 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.</p> <p>Иерархическая структура математической модели процесса в реакторе</p> <p>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.).</p> <p>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>

3	Тема 3. Массоперенос 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>
4	Тема 4. Теплоперенос 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>
5	Тема 5. 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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

- **готовность 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).**

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.

Уметь: производить выбор типа реактора к конкретному химико-технологическому процессу, определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методикой определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов.

- **способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).**

В результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

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:

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:

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.

Приложение 2

Перечень вопросов для тестов

1. Какие из представленных уравнений используются в различных случаях как математическая модель процесса в изотермическом РИВ?

8) $\frac{c - c_{A0}}{\tau} = W_A;$	11) $\frac{dx_A}{d\tau} = -\frac{W_A}{c_{A0}}$ при $\tau=0 \ x_A=0;$	13) $\tau = \frac{x_A}{-W_A};$
9) $\frac{dc_A}{d\tau} = W_A$ при $\tau=0 \ c_A = c_{A0};$	12) $u \frac{dc_A}{dl} = W_A$ при $l=0 \ c_A = c_{A0};$	14) $\tau = -\int_{c_{A0}}^{c_A} \frac{dc_A}{W_A}.$
10) $\tau = c_{A0} \int_0^{x_A} \frac{dx_A}{kc_A};$		

2. Какие из приведенных уравнений можно использовать для расчета времени пребывания реагентов в РИВ при проведении реакции первого порядка $A \rightarrow R$?

1.) $\tau = \frac{c_{A0}x_A}{k};$	4.) $\tau = -\frac{1}{k} \ln(1 - x_A);$	7.) $\tau = \frac{1}{k} \ln \frac{c_{A0}}{c_A};$
2.) $\tau = c_{A0} \int_0^{x_A} \frac{dx_A}{-W_A};$	5.) $\tau = \frac{c_{A0}x_A}{-W_A};$	8.) $\tau = \frac{1}{k} \ln \frac{1}{1 - x_A};$
3.) $\tau = c_{A0} \int_0^{x_A} \frac{dx_A}{kc_A};$	6.) $\tau = \frac{x_A}{k(1 - x_A)};$	9.) $\tau = \int_{c_{A0}}^{c_A} \frac{dc_A}{W_A}.$

3. Какими уравнениями можно пользоваться для расчета времени пребывания реагентов в РИС-Н при проведении необратимой реакции второго порядка $A + B = R + S$?

1) $\tau = c_{A0} \int_0^{x_A} \frac{dx_A}{kc_A c_B};$	4) $\tau = \frac{x_A}{kc_A^2};$	7) $\tau = \frac{c_{A0}x_A}{-W_B};$
2) $\tau = \frac{c_{A0}x_A}{kc_A c_B};$	5) $\tau = \frac{c_{A0}x_A}{-W_A};$	8) $\tau = \frac{c_{B0}x_B}{-W_B}.$
3) $\tau = \frac{c_{B0}x_B}{kc_A c_B};$	6) $\tau = \frac{x_A}{k(1 - x_A)};$	

4. Какую зависимость надо построить для нахождения времени реакции в РИВ и РИС-Н графическим способом?

1) $\frac{1}{-W_A} = f(c_A);$	3) $-W_A = f(x_A);$	5) $\frac{1}{-W_A} = f(x_A);$
2) $-W_A = f(c_A);$	4) $x_A = f(-W_A);$	6) $x_A = f(c_A).$

5. Чему равен порядок n реакции, протекающей в РИС-Н и РИВ, соединенных параллельно, если одинаковы объемы реакторов, объемные скорости потока в них и достигаемые степени превращения?

$n = 1$; 2) $n = 0$; 3) данных недостаточно; 4) $n = 0,5$; 5) $n = 2$

6-22. Как изменится концентрация исходных веществ и продуктов, степень превращения и скорость гомогенной реакции по длине реактора, а также во времени для данного сечения аппарата? Привести необходимые графические зависимости.

Реакция	Реактор
$A+B \rightarrow C$	идеального вытеснения
$A \rightarrow C$	идеального вытеснения
$A \rightarrow B + C$	идеального вытеснения
$A+B \leftrightarrow C$	идеального вытеснения
$A \leftrightarrow C$	идеального вытеснения
$A+B \rightarrow C$	идеального смешения (непрерывный)
$A \rightarrow B + C$	идеального смешения (непрерывный)
$A \rightarrow C$	идеального смешения (непрерывный)
$A <^B C$ (сложная, параллельная, В - целевой продукт)	идеального смешения (непрерывный)
$A+B \leftrightarrow C$	идеального смешения (непрерывный)
$A \leftrightarrow C$	идеального смешения (непрерывный)
$A \rightarrow B + C$	идеального смешения (периодический)
$A+B \rightarrow C$	идеального смешения (периодический)
$A+B \leftrightarrow C$	идеального смешения (периодический)
$A \rightarrow C$	идеального смешения (периодический)
$A \leftrightarrow C$	идеального смешения (периодический)

22-40. Решение характеристического уравнения реактора для конкретной реакции.

Реакция	Реактор
$A \rightarrow C, n=1$	идеального вытеснения
$A \rightarrow C, n=2$	идеального вытеснения
$A \rightarrow C, n=3$	идеального вытеснения
$A \leftrightarrow C$	идеального вытеснения
$A+B \rightarrow C$	идеального вытеснения
$A \rightarrow B \rightarrow C$ (сложная, последовательная)	идеального вытеснения
$A \rightarrow 3C, n=1$	идеального смешения (непрерывный)
$A \rightarrow C, n=2$	идеального смешения (непрерывный)
$A \rightarrow C, n=3$	идеального смешения (непрерывный)
$A \leftrightarrow B (C_{B0}=0)$	идеального смешения (непрерывный)
$A+B \rightarrow 2C (C_{A0} \neq C_{B0})$	идеального смешения (непрерывный)
$A <^B C$ (сложная, параллельная, В - целевой продукт)	идеального смешения (непрерывный)
$A \rightarrow B \rightarrow C$ (сложная, последовательная)	идеального смешения (непрерывный)
$A \rightarrow C, n=1$	идеального смешения (периодический)
$A \rightarrow C, n=2$	идеального смешения (периодический)
$A \rightarrow C, n=3$	идеального смешения (периодический)
$A \leftrightarrow C$	идеального смешения (периодический)
$A+B \rightarrow C$	идеального смешения (периодический)
$A \rightarrow B \rightarrow C$ (сложная, последовательная)	идеального смешения (периодический)

41-43. Вывод характеристического уравнения реактора на основе материального баланса.

Вариант	41	42	43
Реактор	идеального смешения (непрерывный)	идеального смешения (периодический)	идеального вытеснения

44-52. Провести сравнение реакторов различного типа по важнейшим показателям работы.

Характеристика работы реактора	Реакторы для сравнения		Реакция
Интенсивность	идеального смешения (периодический)	идеального вытеснения	$A \rightarrow C, n=1$
Интенсивность	идеального смешения (непрерывный)	идеального вытеснения	$A \rightarrow C, n=1$
Интенсивность	идеального смешения (периодический)	идеального смешения (непрерывный)	$A \rightarrow C, n=1$
Производительность	идеального смешения (периодический)	идеального вытеснения	$A \rightarrow C, n=1$
Производительность	идеального смешения (непрерывный)	идеального вытеснения	$A \rightarrow C, n=1$
Производительность	идеального смешения (периодический)	идеального смешения (непрерывный)	$A \rightarrow C, n=1$
Избирательность	идеального смешения (непрерывный)	идеального вытеснения	$B (k_1, n_1)$ $A <$ $C (k_2, n_2)$ $n_1 = n_2$
Избирательность	идеального смешения (непрерывный)	идеального вытеснения	$B (k_1, n_1)$ $A <$ $C (k_2, n_2)$ $n_1 < n_2$
Избирательность	идеального смешения (непрерывный)	идеального вытеснения	$B (k_1, n_1)$ $A <$ $C (k_2, n_2)$ $n_1 > n_2$
Выход продукта	идеального смешения (непрерывный)	идеального вытеснения	$B (k_1, n_1)$ $A <$ $C (k_2, n_2)$ $n_1 = n_2$
Выход продукта	идеального смешения (непрерывный)	идеального вытеснения	$B (k_1, n_1)$ $A <$ $C (k_2, n_2)$ $n_1 < n_2$
Выход продукта	идеального смешения (непрерывный)	идеального вытеснения	$B (k_1, n_1)$ $A <$ $C (k_2, n_2)$ $n_1 > n_2$

Перечень задач для контрольной работы № 1

11-10. Жидкофазная реакция $2A = B + C$ протекает в изотермических условиях в непрерывном реакторе смешения объёмом V_p м³. Константа скорости реакции при 298 К составляет K_p м³/(кмоль·с). Определить степень превращения вещества А, если его начальная концентрация составляет C_{A0} кмоль/м³, а объёмная скорость равна V_{A0} л/с.

Вариант	V_p , м ³	K_p , м ³ /(кмоль·с)	C_{A0} , кмоль/м ³	V_{A0} , л/с
1	4,5	$4,5 \cdot 10^{-3}$	2,20	8,0
2	4,0	$4,5 \cdot 10^{-3}$	0,89	8,0
3	4,0	$4,5 \cdot 10^{-3}$	1,80	14,3
4	4,5	$4,5 \cdot 10^{-3}$	0,82	6,5
5	2,0	$4,5 \cdot 10^{-3}$	2,09	6,5
6	2,5	0,08	0,27	14,3
7	10,0	0,08	0,20	20,5
8	10,0	0,08	0,45	30,0
9	2,0	0,08	1,36	15,0
10	2,5	0,08	0,7	7,0

11-20. В реакторе идеального вытеснения протекает гомогенная необратимая реакция без изменения числа молей, константа скорости которой при 298 К составляет K_{xp} , час⁻¹. Определить объём реактора V_p (м³), необходимый для достижения заданной степени превращения X_A , если известно, что объёмный расход смеси V_{A0} , м³/час

Вариант	V_{A0} , м ³ /час	K_{xp} , час ⁻¹	X_A
11	10	28,7	0,971
12	13	15,6	0,993
13	14	18,4	0,964
14	16	20,5	0,985
15	20	30,3	0,954
16	15	22,8	0,989
17	22	15,0	0,995
18	11	30,2	0,981
19	30	25,3	0,973
20	27	29,4	0,986

21-30. Газофазовая реакция первого порядка $A \rightarrow C$ протекает в изотермических условиях в периодическом реакторе. Определить время, за которое будет достигнута заданная конечная концентрация. Как изменится время превращения, если процесс провести в непрерывном реакторе идеального смешения?

Вариант	Константа скорости, K_{xp} , сек ⁻¹	Концентрация, моль/м ³	
		начальная	конечная
21	0,01	90	80
22	0,02	85	80
23	0,03	80	70
24	0,04	75	70
25	0,05	70	60
26	0,06	65	60
27	0,07	60	50
28	0,08	55	50
29	0,09	50	40
30	0,10	45	40

31-40. Обратимая жидкофазная реакция 1 порядка протекает в непрерывном реакторе смешения. Известны константы скорости прямой K_1 , сек⁻¹ и обратной K_2 , сек⁻¹ реакций, а также условное время пребывания веществ в реакторе τ , мин. Определить степень превращения вещества А.

Вариант	K_1 , сек ⁻¹	K_2 , сек ⁻¹	τ , мин
31	$4,6 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	83

32	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	50
33	$5,6 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	67
34	$5,9 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	83
35	$6,1 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-4}$	67
36	$7,3 \cdot 10^{-4}$	$0,7 \cdot 10^{-4}$	50
37	$6,5 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	100
38	$6,9 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$	83
39	$7,0 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$	100
40	$7,7 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	50

41-50. В периодическом реакторе с мешалкой объемом V_p , л, проводят в простую необратимую реакцию $A \rightarrow R$. Определить, какое количество вещества А можно переработать в этом реакторе за сутки при степени превращения X_A , если константа скорости реакции K_{xp} , мин^{-1} , начальная концентрация C_{A0} , кмоль/л, время загрузки реагентов и выгрузки продуктов за одну операцию $\tau_{\text{вспом}}$ мин?

Вариант	V_p , л	X_A	K_{xp} , мин^{-1}	C_{A0} , кмоль/л	$\tau_{\text{вспом}}$, мин
41	50	0,90	0,04	2,0	30
42	100	0,92	0,04	2,2	28
43	50	0,94	0,04	2,4	26
44	100	0,96	0,04	2,6	24
45	50	0,98	0,04	2,5	20
46	100	0,99	0,04	2,0	22
47	50	0,92	0,04	2,2	24
48	100	0,94	0,04	2,4	30
49	50	0,96	0,04	2,7	28
50	100	0,98	0,04	2,8	32

Перечень задач для контрольной работы № 2

1-10. В изотермическом реакторе непрерывного смешения проводится обратимая экзотермическая реакция с тепловым эффектом ΔQ , кДж/моль. Тепло реакции отводится с помощью водяного холодильника с поверхностью теплообмена F , м^2 . Коэффициент теплопередачи K_T , кДж/($\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$), температура охлаждающей воды $T_{\text{охл}}$, $^{\circ}\text{C}$. Определить необходимый мольный расход вещества А для осуществления процесса при оптимальной температуре $T_{\text{опт}}$, $^{\circ}\text{C}$, если известна степень превращения вещества X_A .

Вариант	$T_{\text{опт}}$, $^{\circ}\text{C}$	X_A	ΔQ , кДж/моль	$T_{\text{охл}}$, $^{\circ}\text{C}$	F , м^2	K_T , кДж/($\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$)
1	45	0,9	14,9	15	4,0	1330
2	65	0,6	12,8	15	4,8	1310
3	60	0,7	10,5	25	5,5	1200
4	50	0,5	7,5	25	4,5	1250
5	55	0,8	8,45	20	5,0	1300
6	49	0,6	6,24	20	4,3	1280
7	70	0,9	15,4	17	3,5	1200
8	51	0,8	11,8	18	3,0	1300
9	53	0,7	20,9	19	4,4	1250
10	47	0,9	25,6	22	3,8	1400

11-20. В адиабатическом реакторе идеального смешения проводится экзотермическая реакция $A \rightarrow B$. Определить, до какой начальной температуры надо нагреть вещество А, чтобы процесс шел при оптимальной температуре.

Вариант	Мольный расход вещества А, F_{A0} , моль/сек	Оптимальная температура процесса, $T_{\text{опт}}$, $^{\circ}\text{C}$	Степень превращения, X_A	Тепловой эффект реакции, кДж/моль	Теплоемкость, кДж/(моль·град)
11	1100	53	0,8	85	1,32
12	1400	47	0,6	60	3,25
13	1300	60	0,7	80	2,43
14	1200	48	0,6	75	3,4
15	1500	55	0,8	70	1,35
16	1000	49	0,7	64	1,28
17	950	65	0,9	100	4,0
18	1050	70	0,9	120	3,54
19	2000	80	0,7	150	2,65

20	1250	75	0,8	130	1,89
----	------	----	-----	-----	------

21-30. В каскаде реакторов идеального смешения в растворе протекает реакция $A + B = C + D$. Определить необходимое число реакторов для достижения заданной степени превращения.

Вариант	Константа скорости реакции, $\text{м}^3/(\text{кмоль}\cdot\text{сек})$	Начальные концентрации, $\text{кмоль}/\text{м}^3$		Степень превращения, X_A	Время, необходимое для достижения заданной степени превращения, сек
		C_{A0}	C_{B0}		
21	0,205	0,3	0,4	0,8	360
22	0,220	0,3	0,4	0,7	220
23	0,205	0,2	0,3	0,9	730
24	0,220	0,2	0,3	0,8	250
25	0,205	0,5	0,4	0,7	680
26	0,220	0,5	0,4	0,6	330
27	0,285	0,3	0,4	0,8	350
28	0,263	0,3	0,4	0,7	230
29	0,285	0,4	0,3	0,7	650
30	0,263	0,4	0,3	0,6	220

31-40. В каскаде из N реакторов идеального смешения, соединенных последовательно, проводится жидкофазный процесс, описываемый необратимой реакцией первого порядка $A \rightarrow 2R$, константа скорости которой при 298 К составляет $K_{xp}, \text{мин}^{-1}$. Время пребывания реакционной смеси в каждом реакторе τ мин. Определить степень превращения исходного вещества на выходе из каскада.

Вариант	Константа скорости реакции, мин^{-1}	Количество реакторов в каскаде	Время, мин
31	0,4	3	5
32	0,4	4	5
33	0,4	2	5
34	0,4	5	5
35	0,4	6	5
36	0,5	2	4
37	0,5	4	4
38	0,5	3	4
39	0,5	4	3
40	0,5	2	3

Перечень задач для контрольной работы № 3

Вариант 1

1. Понятие химического реактора. Уравнение материального баланса химического реактора.
2. Необратимая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает при постоянной температуре в непрерывном реакторе смешения объемом $0,8 \text{ м}^3$. Константа скорости $k=4,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль}\cdot\text{с}$. Начальные концентрации веществ $C_{A0} = C_{B0} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Концентрация вещества «А» на выходе из реактора $C_A=5 \cdot 10^{-3} \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Определить производительность систем по сырью (А+В).

Вариант 2

1. Исходные данные для расчета реактора. Степень превращения сырья. Интенсивность протекающего процесса.
2. Изотермическая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает в реакторе смешения периодического действия. Начальная концентрация исходных веществ $C_{A0} = C_{B0} = 1,4 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. За время $\tau = 280 \text{ сек}$. достигается степень превращения по веществу «А» $X_A = 0,3$. Кинетическое уравнение имеет вид $U_A = k \cdot C_A \cdot C_B$. Определить объем реактора смешения непрерывного действия, необходимый для обеспечения производительности по продукту $F_R=3 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль}/\text{с}$ при степени превращения по веществу «А» $X_A=0,5$ и концентрациях исходных веществ $C_{A0}=0,7 \text{ кмоль}/\text{м}^3, C_{B0}=0,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$.

Вариант 3

1. Классификация реакторов по различным признакам.

2. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ проводится в непрерывном реакторе смешения объемом 5 м^3 . Объемный расход реагентов $V_0=0,6 \text{ м}^3/\text{мин}$, начальная концентрация $C_{A0}=0,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, Рассчитать суточную производительность по продукту F_R , если константа скорости в этих условиях $k=32 \text{ час}^{-1}$.

Вариант 4

1. Реактор идеального смешения периодический РИС-П. Характеристическое уравнение РИС-П.
2. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ протекает в непрерывном реакторе смешения при постоянной температуре. Константа скорости реакции равна $k=0,3 \text{ мин}^{-1}$. Начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0}=2,4 \cdot 10^{-2} \text{ моль}/\text{л}$, объемный расход смеси $V_0=1,2 \text{ м}^3/\text{час}$. Определить объем реактора, необходимый для достижения степени превращения по веществу «А» $X_A=0,7$.

Вариант 5

1. Реактор идеального вытеснения РИВ. Характеристическое уравнение РИВ.
2. Необратимая реакция $A+B+C \xrightarrow{k} 3R$ протекает без изменения объема, имеет константу скорости реакции $k = 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^6/\text{кмоль}^2 \cdot \text{с}$. Реакция проводится при скорости подачи исходных веществ $V_0=2,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ и начальных концентрациях $C_{A0}=1,4 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, $C_{A0}=C_{B0}=2,8 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Определить реакционный объем непрерывного реактора смешения, необходимый для достижения степени превращения $X_A=0,7$.

Вариант 6

1. Реактор идеального смешения непрерывный РИС-Н. Характеристическое уравнение РИС-Н.
2. Обратимая реакция $A+B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} R+S$ протекает в непрерывном реакторе смешения объемом $0,14 \text{ м}^3$. Значения констант скорости прямой и обратной реакции соответственно равны $K_1=0,13 \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$, $K_2=0,06 \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$. В реактор с одинаковыми объемными скоростями подаются два потока жидкости $V_{A0} = V_{B0}$, в одном из которых содержится $2,7 \text{ кмоль}/\text{м}^3$ вещества «А», а в другом $-1,8 \text{ кмоль}/\text{м}^3$ вещества «В». Требуется определить объемные расходы потоков V_{A0} и V_{B0} , с которыми необходимо подавать реагенты в реактор, чтобы за время пребывания смеси в реакторе прореагировало 72% вещества «А».

Вариант 7

1. Каскад реакторов идеального смешения. Характеристическое уравнение К-РИС.
2. Реакция $A \xrightarrow{k} R$ протекает в изотермических условиях в непрерывном реакторе смешения объемом 4200 л . Константа скорости реакции $k = 4,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$. Определить степень превращения вещества «А», если начальная концентрация $C_{A0}=2 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, а объемная скорость подачи $V_0=7,0 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$.

Вариант 8

1. Каскад реакторов идеального вытеснения. Характеристическое уравнение К-РИВ.
2. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$, протекающая в газовой фазе по первому порядку, проходит в непрерывном реакторе смешения. В реактор подают $F_{A0}=3 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль}/\text{с}$ вещества "А". Константа скорости при этом $k=2,8 \cdot 10^{-2} \text{ сек}^{-1}$. Рассчитать объем реактора, необходимый для достижения степени превращения $X_A=0,8$.

Вариант 9

1. Сравнение реакторов различных типов.
2. Этиловый спирт подвергается этерификации при взаимодействии с уксусной кислотой $CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ Константа скорости этерификации $K_1 = 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{ч}$. Константа скорости гидролиза эфира $K_2=0,9 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{ч}$. Определить объем непрерывного реактора смешения, необходимый для достижения степени превращения по уксусной кислоте, равной $0,7$ от равновесной. Расход этилового спирта и уксусной кислоты составляет соответственно $450 \text{ кг}/\text{час}$ и $375 \text{ кг}/\text{час}$. Принять, что плотность реакционной смеси постоянна и равна $920 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Вариант 10

1. Понятие истинного времени пребывания реагентов в реакторе.
2. Для реакции $A \xrightarrow{k} R$ известна константы скорости $k_1=5,2 \cdot 10^{-4} \text{ сек}^{-1}$. Определить степень превращения по веществу «А», если полное время цикла равно 100 мин , а время на вспомогательные операции составляет 12% от времени непосредственного химического превращения.

Вариант 11

1. Динамическая характеристика реактора.
2. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ проводится в периодическом реакторе смешения, объемом 4100 л, при постоянной температуре. Константа скорости реакции равна $0,05 \text{ мин}^{-1}$, начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0}=2,3 \text{ кмоль/м}^3$, коэффициент заполнения реактора равен 0,75, а время загрузки и выгрузки за одну операцию 34 мин. Определить, какое количество вещества «А» можно переработать в таком реакторе за сутки при степени превращения $X_A=0,85$.

Вариант 12

1. Классификация реакторов с различными тепловыми режимами.
2. Необратимую реакцию $2A \xrightarrow{k} R+S$ проводят в периодическом реакторе смешения в изотермических условиях. Константа скорости реакции равна $k=1,3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{сек}$, начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0}=2,3 \text{ кмоль/м}^3$. Определить количество продукта «R», которое можно получить за один час в реакторе, объемом 480 л, если конечная концентрация вещества «А» $C_A=0,15 \cdot C_{A0}$. Время на вспомогательные операции составляет 0,2 от времени реакции.

Вариант 13

1. Уравнение теплового баланса химического реактора.
2. Изотермическая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает в реакторе смешения периодического действия при начальных концентрациях $C_{A0}=C_{B0}=1,3 \text{ кмоль/м}^3$. Известно, что за 5 мин. степень превращения по веществу «А» $X_A=0,25$. Порядок реакции второй. На основании этих данных определить объем реактора смешения непрерывного действия, необходимый для обеспечения производительности по продукту $F_R=3,8 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль/сек}$, при степени превращения по веществу «А» $X_A=0,42$ и концентрациях исходных веществ $C_{A0}=0,9 \text{ кмоль/м}^3$, $C_{B0}=0,55 \text{ кмоль/м}^3$.

Вариант 14

1. Уравнение теплового баланса химического реактора РИС-П политропический.
2. Для реакции $A \xrightarrow{k} R+S$ известна константа скорости $k_1=4,3 \cdot 10^{-4} \text{ сек}^{-1}$. Определить степень превращения по веществу «А», если полное время цикла равно 2 часа, а время на вспомогательные операции составляет 18% от времени непосредственного химического превращения.

Вариант 15

1. Уравнение теплового баланса химического реактора РИС-Н политропический.
2. Необратимую реакцию $2A \xrightarrow{k} R+S$ проводят в периодическом реакторе смешения в изотермических условиях. Константа скорости реакции равна $k=1,1 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{сек}$, начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0}=2400 \text{ моль/м}^3$. Определить количество продукта «R», которое можно получить за сутки в реакторе, объемом 520 л, если конечная концентрация вещества «А» $C_A=0,2 \cdot C_{A0}$. Время на вспомогательные операции составляет 0,18 от времени реакции.

Вариант 16

1. Уравнение теплового баланса химического реактора РИС-П адиабатический.
2. Проводится жидкофазная реакция 1-го порядка $A \rightarrow R$ с константой скорости $0,45 \text{ мин}^{-1}$. Объемный расход реагента составляет 30 л/мин. Сравнить степень превращения вещества А достигаемую в реакторе смешения периодического и непрерывного действия объемом 150 л каждый.

Вариант 17

1. Уравнение теплового баланса химического реактора РИС-Н адиабатический.
2. Жидкофазный процесс описывается простой реакцией 1-го порядка $A \rightarrow R$ с константой скорости, равной $0,12 \text{ мин}^{-1}$. Концентрация вещества А в исходной потоке равна 3 кмоль/м^3 . Требуемая степень превращения вещества А равна 0,85. Определить какое количество вещества А можно переработать за один час в реакторе идеального смешения объемом $0,8 \text{ м}^3$.

Вариант 18

1. Изотермический режим работы химических реакторов.
2. Жидкофазный процесс, описываемый реакцией 2-го порядка типа $2A \rightarrow R$ с константой скорости равной $2,3 \text{ л}/(\text{моль} \cdot \text{мин})$ протекает в реакторе идеального смешения объемом $0,4 \text{ м}^3$. Объемный расход исходной смеси с концентрацией реагента $C_{A0} = 0,5 \text{ кмоль/м}^3$ равен $3,6 \text{ м}^3/\text{час}$. Определить производительность реактора по продукту R и рассчитать объем реактора идеального вытеснения для полученной производительности.

Вариант 19

1. Условия поддержания устойчивого режима работы реакторов для экзотермических реакций.

2. Жидкофазная необратимая реакция $2A = R$ проводится в РИС-н, объемом $2,6 \text{ м}^3$. Константа скорости прямой реакции $k_1 = 31,4 \text{ мин}^{-1}$. Концентрация исходного вещества $0,6 \text{ моль/л}$. Требуемая степень превращения $x_A = 0,8$. Определить производительность реактора по продукту R.

Вариант 20

1. Условия поддержания устойчивого режима работы реакторов для эндотермических реакций.
2. В реакторе протекает реакция 2-го порядка $2A \rightarrow R$ с константой скорости реакции, равной $2,8 \cdot 10^{-1} \text{ л/(моль} \cdot \text{с)}$. Начальная концентрация вещества A на входе в реактор равна $0,85 \text{ моль/л}$. Степень превращения вещества A равна $0,9$. Определить, какое количество вещества A можно переработать в РИС-н объемом 2 м^3 .

Вариант 21

1. Выбор типа реактора с учетом теплового режима.
2. В реакторе протекает реакция 2-го порядка $2A \rightarrow R$ с константой скорости реакции, равной $2,8 \cdot 10^{-1} \text{ л/(моль} \cdot \text{с)}$. Начальная концентрация вещества A на входе в реактор равна $0,85 \text{ моль/л}$. Степень превращения вещества A равна $0,9$. Определить, какое количество вещества A можно переработать в РИС-п объемом $0,6 \text{ м}^3$.

Вариант 22

1. Создание оптимального теплового режима в реакторах.
2. Жидкофазный процесс, описываемый реакцией 1-го порядка $A \rightarrow R$, проводится в реакторе идеального смешения непрерывного действия, время пребывания в котором составляет 360 с . Объемный расход исходного вещества равен $4 \text{ м}^3/\text{ч}$. Концентрация вещества A $C_{A0} = 2 \text{ кмоль/м}^3$. Рассчитать производительность по продукту R, если известно, что за 120 с в реакторе периодического действия в продукт превращается 40% исходного вещества.

Вариант 23

1. Типы промышленных химических реакторов. Общие виды и схемы промышленных реакторов.
2. Необратимая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает при постоянной температуре в непрерывном реакторе смешения объемом $1,2 \text{ м}^3$. Константа скорости $k=5,0 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$. Начальные концентрации веществ $C_{A0} = C_{B0} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ кмоль/м}^3$. Концентрация вещества «A» на выходе из реактора $C_A = 4 \cdot 10^{-3} \text{ кмоль/м}^3$. Определить производительность систем по сырью (A+B).

Вариант 24

1. Типы промышленных химических реакторов. Примеры реакторов для синтеза аммиака.
2. Изотермическая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает в реакторе смешения периодического действия. Начальная концентрация исходных веществ $C_{A0} = C_{B0} = 1,2 \text{ кмоль/м}^3$. За время $\tau = 240 \text{ сек}$. достигается степень превращения по веществу «A» $X_A = 0,3$. Кинетическое уравнение имеет вид $U_A = k \cdot C_A \cdot C_B$. Определить объем реактора смешения непрерывного действия, необходимый для обеспечения производительности по продукту $F_R = 4 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль/с}$ при степени превращения по веществу «A» $X_A = 0,7$ и концентрациях исходных веществ $C_{A0} = 0,7 \text{ кмоль/м}^3$, $C_{B0} = 0,6 \text{ кмоль/м}^3$.

Вариант 25

1. Классификация реакторов по различным признакам.
2. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ проводится в непрерывном реакторе смешения объемом 7 м^3 . Объемный расход реагентов $V_0 = 0,8 \text{ м}^3/\text{мин}$, начальная концентрация $C_{A0} = 0,7 \text{ кмоль/м}^3$. Рассчитать суточную производительность по продукту F_R , если константа скорости в этих условиях $k = 25 \text{ час}^{-1}$.

Вариант 26

1. Реактор идеального смешения периодический РИС-П. Вывод характеристического уравнения РИС-П для необратимой реакции 0-порядка.
2. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ протекает в непрерывном реакторе смешения при постоянной температуре. Константа скорости реакции равна $k = 0,4 \text{ мин}^{-1}$. Начальная концентрация реагента «A» составляет $C_{A0} = 2,8 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л}$, объемный расход смеси $V_0 = 1,4 \text{ м}^3/\text{час}$. Определить объем реактора, необходимый для достижения степени превращения по веществу «A» $X_A = 0,8$.

Вариант 27

1. Реактор идеального смешения периодический РИС-П. Вывод характеристического уравнения РИС-П для необратимой реакции 1-порядка.

2. Необратимая реакция $A+B+C \xrightarrow{k} 3R$ протекает без изменения объема, имеет константу скорости реакции $k = 2,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}^6/\text{кмоль}^2 \cdot \text{с}$. Реакция проводится при скорости подачи исходных веществ $V_0 = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ и начальных концентрациях $C_{A0} = 1,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, $C_{A0} = C_{B0} = 2,7 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Определить реакционный объем непрерывного реактора смешения, необходимый для достижения степени превращения $X_A = 0,8$.

Вариант 28

1. Реактор идеального смешения периодический РИС-П. Графический метод решения уравнения РИС-П.
2. Обратимая реакция $A+B \xrightleftharpoons[K_2]{K_1} R+S$ протекает в непрерывном реакторе смешения объемом $0,17 \text{ м}^3$. Значения констант скорости прямой и обратной реакции соответственно равны $K_1 = 0,15 \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$, $K_2 = 0,08 \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$. В реактор с одинаковыми объемными скоростями подаются два потока жидкости $V_{A0} = V_{B0}$, в одном из которых содержится $2,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$ вещества «А», а в другом $2,0 \text{ кмоль}/\text{м}^3$ вещества «В». Требуется определить объемные расходы потоков V_{A0} и V_{B0} , с которыми необходимо подавать реагенты в реактор, чтобы за время пребывания смеси в реакторе прореагировало 70% вещества «А».

Вариант 29

1. Реактор идеального смешения непрерывный РИС-Н. Вывод характеристического уравнения РИС-Н для необратимой реакции 0-порядка.
2. Реакция $A \xrightarrow{k} R$ протекает в изотермических условиях в непрерывном реакторе смешения объемом 4500 л . Константа скорости реакции $k = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$. Определить степень превращения вещества «А», если начальная концентрация $C_{A0} = 2,2 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, а объемная скорость подачи $V_0 = 7,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$.

Вариант 30

1. Реактор идеального смешения непрерывный РИС-Н. Вывод характеристического уравнения РИС-Н для необратимой реакции 1-порядка.
2. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$, протекающая в газовой фазе по первому порядку, проходит в непрерывном реакторе смешения. В реактор подают $F_{A0} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль}/\text{с}$ вещества "А". Константа скорости при этом $k = 3,1 \cdot 10^{-2} \text{ сек}^{-1}$. Рассчитать объем реактора, необходимый для достижения степени превращения $X_A = 0,7$.

Вариант 31

1. Реактор идеального смешения непрерывный РИС-Н. Решение уравнения РИС-Н с учетом изменения объема реакционной смеси.
2. Этиловый спирт подвергается этерификации при взаимодействии с уксусной кислотой $CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons[K_2]{K_1} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ Константа скорости этерификации $K_1 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{ч}$. Константа скорости гидролиза эфира $K_2 = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{ч}$. Определить объем непрерывного реактора смешения, необходимый для достижения степени превращения по уксусной кислоте, равной 0,8 от равновесной. Расход этилового спирта и уксусной кислоты составляет соответственно $430 \text{ кг}/\text{час}$ и $350 \text{ кг}/\text{час}$. Принять, что плотность реакционной смеси постоянна и равна $920 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Вариант 32

1. Реактор идеального вытеснения РИВ. Вывод характеристического уравнения РИВ для необратимой реакции 0-порядка.
2. Для реакции $A \xrightarrow{k} R$ известна константы скорости $k_1 = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ сек}^{-1}$. Определить степень превращения по веществу «А», если полное время цикла равно 120 мин, а время на вспомогательные операции составляет 17% от времени непосредственного химического превращения.

Вариант 33

1. Реактор идеального вытеснения РИВ. Вывод характеристического уравнения РИВ для необратимой реакции 1-порядка.
2. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ проводится в периодическом реакторе смешения, объёмом 4500 л , при постоянной температуре. Константа скорости реакции равна $0,08 \text{ мин}^{-1}$, начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0} = 2,0 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, коэффициент заполнения реактора равен $0,8$, а время загрузки и выгрузки за одну операцию 40 мин . Определить, какое количество вещества

«А» можно переработать в таком реакторе за сутки при степени превращения $X_A=0,8$.

Вариант 34

1. Реактор идеального вытеснения РИВ. Решение уравнения РИВ с учетом изменения объема реакционной смеси.
2. Необратимую реакцию $2A \xrightarrow{k} R+S$ проводят в периодическом реакторе смешения в изотермических условиях. Константа скорости реакции равна $k=1,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{сек}$, начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0}=2,7 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Определить количество продукта «R», которое можно получить за один час в реакторе, объемом 520 л, если конечная концентрация вещества «А» $C_A=0,17 \cdot C_{A0}$. Время на вспомогательные операции составляет 30% от времени реакции.

Вариант 35

1. Реактор идеального вытеснения РИВ. Отличие РИВ от реального реактора вытеснения.
2. Изотермическая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает в реакторе смешения периодического действия при начальных концентрациях $C_{A0}=C_{B0}=1,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Известно, что за 7 мин. степень превращения по веществу «А» $X_A=0,3$. Порядок реакции второй. На основании этих данных определить объем реактора смешения непрерывного действия, необходимый для обеспечения производительности по продукту $F_R=4 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль}/\text{сек}$, при степени превращения по веществу «А» $X_A=0,38$ и концентрациях исходных веществ $C_{A0}=0,8 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, $C_{B0}=0,7 \text{ кмоль}/\text{м}^3$.

Вариант 36

1. Каскад реакторов идеального вытеснения (К-РИВ). Вывод характеристического уравнения для К-РИВ.
2. Для реакции $A \xrightarrow{k} R+S$ известна константы скорости $k_1=4,1 \cdot 10^{-4} \text{ сек}^{-1}$. Определить степень превращения по веществу «А», если полное время цикла равно 1,8 часа, а время на вспомогательные операции составляет 14% от времени непосредственного химического превращения.

Вариант 37

1. Каскад реакторов идеального смешения (К-РИС). Вывод характеристического уравнения для К-РИС.
2. Необратимую реакцию $2A \xrightarrow{k} R+S$ проводят в периодическом реакторе смешения в изотермических условиях. Константа скорости реакции равна $k=1,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{сек}$, начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0}=2700 \text{ моль}/\text{м}^3$. Определить количество продукта «R», которое можно получить за сутки в реакторе, объемом 470 л, если конечная концентрация вещества «А» $C_A=0,25 \cdot C_{A0}$. Время на вспомогательные операции составляет 22% от времени реакции.

Вариант 38

1. Графический метод расчета каскада РИС.
2. Проводится жидкофазная реакция 1-го порядка $A \rightarrow R$ с константой скорости $0,52 \text{ мин}^{-1}$. Объемный расход реагента составляет 35 л/мин. Сравнить степень превращения вещества А, достигаемую в реакторе смешения периодического и непрерывного действия объемом 200 л каждый.

Вариант 39

1. Система каскада реакторов РИС-Н – РИВ – РИС-Н.
2. Жидкофазный процесс описывается простой реакцией 1-го порядка $A \rightarrow R$ с константой скорости, равной $0,17 \text{ мин}^{-1}$. Концентрация вещества А в исходной потоке равна $3,4 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Требуемая степень превращения вещества А равна 0,8. Определить какое количество вещества А можно переработать за один час в реакторе идеального смешения объемом 1 м^3 .

Вариант 40

1. Сравнение реакторов и РИС-Н.
2. Жидкофазный процесс, описываемый реакцией 2-го порядка типа $2A \rightarrow R$ с константой скорости равной $2,5 \text{ л}/(\text{моль} \cdot \text{мин})$ протекает в реакторе идеального смешения объемом $0,7 \text{ м}^3$. Объемный расход исходной смеси с концентрацией реагента $C_{A0} = 0,4 \text{ кмоль}/\text{м}^3$ равен $3,2 \text{ м}^3/\text{час}$. Определить производительность реактора по продукту R и рассчитать объем реактора идеального вытеснения для полученной производительности.

Вариант 41

1. Сравнение селективности различных реакций для реакторов различного типа.
2. Жидкофазная необратимая реакция $2A \rightarrow R$ проводится в РИС-Н, объемом $2,4 \text{ м}^3$. Константа скорости прямой реакции $k_1 = 32 \text{ мин}^{-1}$. Концентрация исходного вещества $0,5 \text{ моль}/\text{л}$. Требуемая

степень превращения $X_A = 0,7$. Определить производительность реактора по продукту R.

Вариант 42

1. Сравнение РИС-Н и РИВ по выходу продукта.
2. В реакторе протекает реакция 2-го порядка $2A \rightarrow R$ с константой скорости реакции, равной $2,5 \cdot 10^{-1}$ л/(моль·с). Начальная концентрация вещества А на входе в реактор равна 0,8 моль/л. Степень превращения вещества А равна 0,7. Определить, какое количество вещества А можно переработать в РИС-Н объемом $1,5 \text{ м}^3$.

Вариант 43

1. Динамическая характеристика реактора. Понятие времени отклика.
2. В реакторе протекает реакция 1-го порядка $A \rightarrow R$ с константой скорости реакции, равной $2,4 \cdot 10^{-1} \text{ с}^{-1}$. Начальная концентрация вещества А на входе в реактор равна 0,8 моль/л. Степень превращения вещества А равна 0,85. Определить, какое количество вещества А можно переработать в РИС-П объемом $0,5 \text{ м}^3$.

Вариант 44

1. Реакторы с различными тепловыми режимами.
2. Жидкофазный процесс, описываемый реакцией 1-го порядка $A \rightarrow R$, проводится в реакторе идеального смешения непрерывного действия, время пребывания в котором составляет 450 с. Объемный расход исходного вещества равен $3,4 \text{ м}^3/\text{ч}$. Концентрация вещества А $C_{A0} = 1,8 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Рассчитать производительность по продукту R, если известно, что за 140 с в реакторе периодического действия в продукт превращается 38% исходного вещества.

Вариант 45

1. Политропический режим. Вывод уравнения теплового баланса для РИС-П-П.
2. Необратимая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает при постоянной температуре в непрерывном реакторе смешения объемом $0,9 \text{ м}^3$. Константа скорости $k = 5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{с}$. Начальные концентрации веществ $C_{A0} = C_{B0} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Концентрация вещества «А» на выходе из реактора $C_A = 5 \cdot 10^{-3} \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Определить производительность систем по сырью (А+В).

Вариант 46

1. Политропический режим. Вывод уравнения теплового баланса для РИВ-П.
2. Изотермическая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает в реакторе смешения периодического действия. Начальная концентрация исходных веществ $C_{A0} = C_{B0} = 1,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. За время $\tau = 320 \text{ сек}$. достигается степень превращения по веществу «А» $X_A = 0,4$. Кинетическое уравнение имеет вид $U_A = k \cdot C_A \cdot C_B$. Определить объем реактора смешения непрерывного действия, необходимый для обеспечения производительности по продукту $F_R = 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль}/\text{с}$ при степени превращения по веществу «А» $X_A = 0,5$ и концентрациях исходных веществ $C_{A0} = 0,8 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, $C_{B0} = 0,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$.

Вариант 47

1. Политропический режим. Вывод уравнения теплового баланса для РИС-Н-П.
2. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ проводится в непрерывном реакторе смешения объемом 7 м^3 . Объемный расход реагентов $V_0 = 0,7 \text{ м}^3/\text{мин}$, начальная концентрация $C_{A0} = 0,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Рассчитать суточную производительность по продукту F_R , если константа скорости в этих условиях $k = 28 \text{ час}^{-1}$.

Вариант 48

1. Адиабатический режим. Вывод уравнения теплового баланса для РИС-П-А.
2. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ протекает в непрерывном реакторе смешения при постоянной температуре. Константа скорости реакции равна $k = 0,4 \text{ мин}^{-1}$. Начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0} = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ моль}/\text{л}$, объемный расход смеси $V_0 = 1 \text{ м}^3/\text{час}$. Определить объем реактора, необходимый для достижения степени превращения по веществу «А» $X_A = 0,8$.

Вариант 49

1. Адиабатический режим. Вывод уравнения теплового баланса для РИВ-А и РИС-Н-А.
2. Необратимая реакция $A+B+C \xrightarrow{k} 3R$ протекает без изменения объема, имеет константу скорости реакции $k = 2,9 \cdot 10^{-2} \text{ м}^6/\text{кмоль}^2 \cdot \text{с}$. Реакция проводится при скорости подачи исходных веществ $V_0 = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ и начальных концентрациях $C_{A0} = 1,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, $C_{B0} = C_{C0} = 2,7 \text{ кмоль}/\text{м}^3$.

Определить реакционный объем непрерывного реактора смешения, необходимый для достижения степени превращения $X_A=0,72$.

Вариант 50

1. Изотермический режим. Вывод уравнения теплового баланса для РИВ-И и РИС-Н-И.
2. Обратимая реакция $A+B \xrightleftharpoons[K_2]{K_1} R+S$ протекает в непрерывном реакторе смешения объемом $0,17 \text{ м}^3$. Значения констант скорости прямой и обратной реакции соответственно равны $K_1=0,15 \text{ м}^3/\text{кмоль}\cdot\text{с}$, $K_2=0,07 \text{ м}^3/\text{кмоль}\cdot\text{с}$. В реактор с одинаковыми объемными скоростями подаются два потока жидкости $V_{A0} = V_{B0}$, в одном из которых содержится $2,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$ вещества «А», а в другом $-1,9 \text{ кмоль}/\text{м}^3$ вещества «В». Требуется определить объемные расходы потоков V_{A0} и V_{B0} , с которыми необходимо подавать реагенты в реактор, чтобы за время пребывания смеси в реакторе прореагировало 68% вещества «А».

Приложение 4

Перечень экзаменационных билетов

Вариант 1
3. Понятие химического реактора. Уравнение материального баланса химического реактора.
4. Составить материальный баланс получения триоксида серы при каталитическом окислении диоксида серы в производстве серной кислоты? Степень окисления SO_2 в SO_3 составляет 0.98. Коэффициент избытка кислорода составляет 1,3. Обжиговый газ (1000 м^3) содержит 75 % об. диоксида серы. Остальное азот.

3. Необратимая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает при постоянной температуре в непрерывном реакторе смешения объемом $0,8\text{ м}^3$. Константа скорости $k=4,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль}\cdot\text{с}$. Начальные концентрации веществ $C_{A0} = C_{B0} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Концентрация вещества «А» на выходе из реактора $C_A=5 \cdot 10^{-3} \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Определить производительность систем по сырью (А+В).

Вариант 2
1. Исходные данные для расчета реактора. Степень превращения сырья. Интенсивность протекающего процесса.
2. Составить материальный баланс получения аммиака из 1000 м^3 азото-водородной смеси (АВС) при соотношении водород:азот = 3,2:1. Содержание инертнов (CH_4 и Ar) в АВС составляет 5%(об.). Выход аммиака составляет 22% от теоретически возможного.
3. Изотермическая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает в реакторе смешения периодического действия. Начальная концентрация исходных веществ $C_{A0} = C_{B0} = 1,4 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. За время $\tau = 280 \text{ сек}$. достигается степень превращения по веществу «А» $X_A = 0,3$. Кинетическое уравнение имеет вид $U_A = k \cdot C_A \cdot C_B$. Определить объем реактора смешения непрерывного действия, необходимый для обеспечения производительности по продукту $F_R=3 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль}/\text{с}$ при степени превращения по веществу «А» $X_A = 0,5$ и концентрациях исходных веществ $C_{A0}=0,7 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, $C_{B0}=0,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$.

Вариант 3
3. Классификация реакторов по различным признакам.
4. Составить материальный баланс процесса окисления аммиака до оксида азота II при каталитическом окислении аммиака кислородом воздуха в производстве неконцентрированной азотной кислоты? Степень окисления аммиака составляет 0.97. Количество аммиака составляет 1000 м^3 . Коэффициент избытка кислорода 1,2.
5. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ проводится в непрерывном реакторе смешения объемом 5 м^3 . Объемный расход реагентов $V_0=0,6 \text{ м}^3/\text{мин}$, начальная концентрация $C_{A0}=0,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, Рассчитать суточную производительность по продукту F_R , если константа скорости в этих условиях $k=32 \text{ час}^{-1}$.

Вариант 4
3. Реактор идеального смешения периодический РИС-П. Характеристическое уравнение РИС-П.
4. Составить материальный баланс процесса каталитической конверсии природного газа водяным паром при степени конверсии метана 0.92. Содержание метана в природном газе составляет 97% (об.). Остальное азот. Расчет вести на 1000 м^3 природного газа. Количество водяного пара подается в 3-кратном избытке.
5. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ протекает в непрерывном реакторе смешения при постоянной температуре. Константа скорости реакции равна $k=0,3 \text{ мин}^{-1}$. Начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0}=2,4 \cdot 10^{-2} \text{ моль}/\text{л}$, объемный расход смеси $V_0=1,2 \text{ м}^3/\text{час}$. Определить объем реактора, необходимый для достижения степени превращения по веществу «А» $X_A=0,7$.

Вариант 5
3. Реактор идеального вытеснения РИВ. Характеристическое уравнение РИВ.
4. Составить материальный баланс процесса при каталитической конверсии природного газа кислородом воздуха при степени конверсии метана 0.97. Содержание метана в природном газе составляет 93% (об.). Остальное азот. Расчет вести на 1000 м^3 природного газа. Избыток кислорода составляет 1,1.
5. Необратимая реакция $A+B+C \xrightarrow{k} 3R$ протекает без изменения объема, имеет константу скорости реакции $k = 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^6/\text{кмоль}^2 \cdot \text{с}$. Реакция проводится при скорости подачи исходных веществ $V_0=2,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ и начальных концентрациях $C_{A0}=1,4 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, $C_{A0}= C_{B0}= 2,8 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Определить реакционный объем непрерывного реактора смешения, необходимый для достижения степени превращения $X_A=0,7$.

Вариант 6
3. Реактор идеального смешения непрерывный РИС-Н. Характеристическое уравнение РИС-Н.
4. Составить материальный баланс процесса окисления аммиака кислородом воздуха в производстве неконцентрированной азотной кислоты? Отношение $\text{O}_2 : \text{NH}_3$ в аммиачно-воздушной смеси (АВС) составляет 1,4. Степень окисления аммиака составляет 0.97. Расчет вести на 1000 м^3 АВС.
5. Обратимая реакция $A+B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} R+S$ протекает в непрерывном реакторе смешения объемом

0,14м³. Значения констант скорости прямой и обратной реакции соответственно равны $K_1=0,13$ м³/кмоль•с., $K_2=0,06$ м³/кмоль•с. В реактор с одинаковыми объемными скоростями подаются два потока жидкости $V_{A0} = V_{B0}$, в одном из которых содержится 2,7 кмоль/м³ вещества «А», а в другом -1,8 кмоль/м³ вещества «В». Требуется определить объемные расходы потоков V_{A0} и V_{B0} , с которыми необходимо подавать реагенты в реактор, чтобы за время пребывания смеси в реакторе прореагировало 72% вещества «А».

Вариант 7

3. Каскад реакторов идеального смешения. Характеристическое уравнение К-РИС.
4. Составить материальный баланс процесса каталитического окисления аммиака кислородом воздуха в производстве неконцентрированной азотной кислоты? Отношение $O_2 : NH_3$ в аммиачно-воздушной смеси (АВС) составляет 1,3. Степень окисления аммиака составляет 0.98. Расчет вести на 1000 м³ аммиачно-воздушной смеси (АВС).
5. Реакция $A \xrightarrow{k} R$ протекает в изотермических условиях в непрерывном реакторе смешения объемом 4200 л. Константа скорости реакции $k = 4,1 \cdot 10^{-3}$ м³/кмоль • с. Определить степень превращения вещества «А», если начальная концентрация $C_{A0}=2$ кмоль/м³, а объемная скорость подачи $V_0=7,0 \cdot 10^{-3}$ м³/с.

Вариант 8

1. Каскад реакторов идеального вытеснения. Характеристическое уравнение К-РИВ.
2. Составить материальный баланс получения триоксида серы при каталитическом окислении диоксида серы в производстве серной кислоты? Степень окисления SO_2 в SO_3 составляет 0.95. Коэффициент избытка кислорода составляет 1,2. Обжиговый газ (1200 м³) содержит 77 % об. диоксида серы. Остальное азот.
3. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$, протекающая в газовой фазе по первому порядку, проходит в непрерывном реакторе смешения. В реактор подают $F_{A0} = 3 \cdot 10^{-4}$ кмоль/с вещества "А". Константа скорости при этом $k=2,8 \cdot 10^{-2}$ сек⁻¹. Рассчитать объем реактора, необходимый для достижения степени превращения $X_A=0,8$.

Вариант 9

1. Сравнение реакторов различных типов.
2. Составить материальный баланс получения аммиака из 1500 м³ азото-водородной смеси (АВС) при соотношении водород:азот = 3,1:1. Содержание инертнов (CH_4 и Ar) в АВС составляет 7%(об.). Выход аммиака составляет 20% от теоретически возможного.
3. Этиловый спирт подвергается этерификации при взаимодействии с уксусной кислотой

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

Константа скорости этерификации $K_1 = 2.4 \cdot 10^{-2}$ м³/кмоль•ч. Константа скорости гидролиза эфира $K_2 = 0,9 \cdot 10^{-2}$ м³/кмоль•ч. Определить объем непрерывного реактора смешения, необходимый для достижения степени превращения по уксусной кислоте, равной 0,7 от равновесной. Расход этилового спирта и уксусной кислоты составляет соответственно 450 кг/час и 375 кг/час. Принять, что плотность реакционной смеси постоянна и равна 920 кг/м³.

Вариант 10

3. Понятие истинного времени пребывания реагентов в реакторе.
4. Составить материальный баланс процесса каталитической конверсии природного газа водяным паром при степени конверсии метана 0.94. Содержание метана в природном газе составляет 98% (об.). Остальное азот. Расчет вести на 1300 м³ природного газа. Количество водяного пара подается в 4-хкратном избытке.
5. Для реакции $A \xrightarrow{k} R$ известна константы скорости $k_1=5,2 \cdot 10^{-4}$ сек⁻¹. Определить степень превращения по веществу «А», если полное время цикла равно 100 мин, а время на вспомогательные операции составляет 12% от времени непосредственного химического превращения.

Вариант 11

3. Динамическая характеристика реактора.
4. Составить материальный баланс процесса при каталитической конверсии природного газа кислородом воздуха при степени конверсии метана 0.95. Содержание метана в природном газе составляет 95% (об.). Остальное азот. Расчет вести на 1400 м³ природного газа. Избыток кислорода составляет 1,3.

<p>5. Необратимая реакция $A \xrightarrow{k} R$ проводится в периодическом реакторе смешения, объемом 4100 л, при постоянной температуре. Константа скорости реакции равна $0,05 \text{ мин}^{-1}$, начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0}=2,3 \text{ кмоль/м}^3$, коэффициент заполнения реактора равен 0,75, а время загрузки и выгрузки за одну операцию 34 мин. Определить, какое количество вещества «А» можно переработать в таком реакторе за сутки при степени превращения $X_A=0,85$.</p>
--

<p>Вариант 12</p>
<p>3. Классификация реакторов с различными тепловыми режимами.</p>
<p>4. Составить материальный баланс получения триоксида серы при каталитическом окислении диоксида серы в производстве серной кислоты? Степень окисления SO_2 в SO_3 составляет 0.95. Коэффициент избытка кислорода составляет 1,2. Обжиговый газ (500 м^3) содержит 80 % об. диоксида серы. Остальное азот.</p>
<p>5. Необратимую реакцию $2A \xrightarrow{k} R+S$ проводят в периодическом реакторе смешения в изотермических условиях. Константа скорости реакции равна $k=1,3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{сек}$, начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0}=2,3 \text{ кмоль/м}^3$. Определить количество продукта «R», которое можно получить за один час в реакторе, объемом 480 л, если конечная концентрация вещества «А» $C_A=0,15 \cdot C_{A0}$. Время на вспомогательные операции составляет 0,2 от времени реакции.</p>

<p>Вариант 13</p>
<p>3. Уравнение теплового баланса химического реактора.</p>
<p>4. Составить материальный баланс получения аммиака из 3000 м^3 азото-водородной смеси (АВС) при соотношении водород:азот = 3:1. Содержание инертных (CH₄ и Ar) в АВС составляет 7%(об.). Выход аммиака составляет 20% от теоретически возможного.</p>
<p>5. Изотермическая реакция $A+B \xrightarrow{k} R+S$ протекает в реакторе смешения периодического действия при начальных концентрациях $C_{A0}=C_{B0}=1,3 \text{ кмоль/м}^3$. Известно, что за 5 мин. степень превращения по веществу «А» $X_A=0,25$. Порядок реакции второй. На основании этих данных определить объем реактора смешения непрерывного действия, необходимый для обеспечения производительности по продукту $F_R=3,8 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль/сек}$, при степени превращения по веществу «А» $X_A=0,42$ и концентрациях исходных веществ $C_{A0}=0,9 \text{ кмоль/м}^3$, $C_{B0}=0,55 \text{ кмоль/м}^3$.</p>

<p>Вариант 14</p>
<p>3. Уравнение теплового баланса химического реактора РИС-П политропический.</p>
<p>4. Составить материальный баланс процесса окисления аммиака до оксида азота II при каталитическом окислении аммиака кислородом воздуха в производстве неконцентрированной азотной кислоты? Степень окисления аммиака составляет 0.95. Количество аммиака составляет 2000 м^3. Коэффициент избытка кислорода 1,3.</p>
<p>5. Для реакции $A \xrightarrow{k} R+S$ известна константа скорости $k_1=4,3 \cdot 10^{-4} \text{ сек}^{-1}$. Определить степень превращения по веществу «А», если полное время цикла равно 2 часа, а время на вспомогательные операции составляет 18% от времени непосредственного химического превращения.</p>

<p>Вариант 15</p>
<p>3. Уравнение теплового баланса химического реактора РИС-Н политропический.</p>
<p>4. Составить материальный баланс процесса каталитической конверсии природного газа водяным паром при степени конверсии метана 0.90. Содержание метана в природном газе составляет 95% (об.). Остальное азот. Расчет вести на 2000 м^3 природного газа. Количество водяного пара подается в 2-кратном избытке.</p>
<p>5. Необратимую реакцию $2A \xrightarrow{k} R+S$ проводят в периодическом реакторе смешения в изотермических условиях. Константа скорости реакции равна $k=1,1 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль} \cdot \text{сек}$, начальная концентрация реагента «А» составляет $C_{A0}=2400 \text{ моль/м}^3$. Определить количество продукта «R», которое можно получить за сутки в реакторе, объемом 520 л, если конечная концентрация вещества «А» $C_A=0,2 \cdot C_{A0}$. Время на вспомогательные операции составляет 0,18 от времени реакции.</p>

<p>Вариант 16</p>
<p>3. Уравнение теплового баланса химического реактора РИС-П адиабатический.</p>
<p>4. Составить материальный баланс процесса при каталитической конверсии природного газа кислородом воздуха при степени конверсии метана 0.95. Содержание метана в природном газе составляет 92% (об.). Остальное азот. Расчет вести на 3000 м^3 природного газа. Избыток кислорода составляет 1,4.</p>
<p>5. Проводится жидкофазная реакция 1-го порядка $A \rightarrow R$ с константой скорости $0,45 \text{ мин}^{-1}$. Объемный расход реагента составляет 30 л/мин. Сравнить степень превращения вещества А достигаемую в реакторе смешения периодического и непрерывного действия объемом 150 л каждый.</p>

Вариант 17
3. Уравнение теплового баланса химического реактора РИС-Н адиабатический.
4. Составить материальный баланс процесса окисления аммиака кислородом воздуха в производстве неконцентрированной азотной кислоты? Отношение $O_2 : NH_3$ в аммиачно-воздушной смеси (АВС) составляет 1,5. Степень окисления аммиака составляет 0,98. Расчет вести на 2000 м^3 АВС.
5. Жидкофазный процесс описывается простой реакцией 1-го порядка $A \rightarrow R$ с константой скорости, равной $0,12 \text{ мин}^{-1}$. Концентрация вещества А в исходной потоке равна 3 кмоль/м^3 . Требуемая степень превращения вещества А равна 0,85. Определить какое количество вещества А можно переработать за один час в реакторе идеального смешения объемом $0,8 \text{ м}^3$.
Вариант 18
3. Изотермический режим работы химических реакторов.
4. Составить материальный баланс процесса каталитического окисления аммиака кислородом воздуха в производстве неконцентрированной азотной кислоты. Отношение $O_2 : NH_3$ в аммиачно-воздушной смеси (АВС) составляет 1,2. Степень окисления аммиака составляет 0,96. Расчет вести на 4000 м^3 аммиачно-воздушной смеси (АВС).
5. Жидкофазный процесс, описываемый реакцией 2-го порядка типа $2A \rightarrow R$ с константой скорости равной $2,3 \text{ л/(моль·мин)}$ протекает в реакторе идеального смешения объемом $0,4 \text{ м}^3$. Объемный расход исходной смеси с концентрацией реагента $C_{A0} = 0,5 \text{ кмоль/м}^3$ равен $3,6 \text{ м}^3/\text{час}$. Определить производительность реактора по продукту R и рассчитать объем реактора идеального вытеснения для полученной производительности.
Вариант 19
3. Условия поддержания устойчивого режима работы реакторов для экзотермических реакций.
4. Составить материальный баланс получения триоксида серы при каталитическом окислении диоксида серы в производстве серной кислоты? Степень окисления SO_2 в SO_3 составляет 0,94. Коэффициент избытка кислорода составляет 1,5. Обжиговый газ (4000 м^3) содержит 80 % об. диоксида серы. Остальное азот.
5. Жидкофазная необратимая реакция $2A = R$ проводится в РИС-н, объемом $2,6 \text{ м}^3$. Константа скорости прямой реакции $k_1 = 31,4 \text{ мин}^{-1}$. Концентрация исходного вещества $0,6 \text{ моль/л}$. Требуемая степень превращения $x_A = 0,8$. Определить производительность реактора по продукту R.
Вариант 20
3. Условия поддержания устойчивого режима работы реакторов для эндотермических реакций.
4. Составить материальный баланс получения аммиака из 2500 м^3 азото-водородной смеси (АВС) при соотношении водород:азот = 3:1. Содержание инертных (CH_4 и Ar) в АВС составляет 4%(об.). Выход аммиака составляет 23% от теоретически возможного.
5. В реакторе протекает реакция 2-го порядка $2A \rightarrow R$ с константой скорости реакции, равной $2,8 \cdot 10^{-1} \text{ л/(моль·с)}$. Начальная концентрация вещества А на входе в реактор равна $0,85 \text{ моль/л}$. Степень превращения вещества А равна 0,9. Определить, какое количество вещества А можно переработать в РИС-н объемом 2 м^3 .
Вариант 21
3. Выбор типа реактора с учетом теплового режима.
4. Составить материальный баланс процесса каталитической конверсии природного газа водяным паром при степени конверсии метана 0,95. Содержание метана в природном газе составляет 95% (об.). Остальное азот. Расчет вести на 1800 м^3 природного газа. Количество водяного пара подается в 2-х кратном избытке.
5. В реакторе протекает реакция 2-го порядка $2A \rightarrow R$ с константой скорости реакции, равной $2,8 \cdot 10^{-1} \text{ л/(моль·с)}$. Начальная концентрация вещества А на входе в реактор равна $0,85 \text{ моль/л}$. Степень превращения вещества А равна 0,9. Определить, какое количество вещества А можно переработать в РИС-п объемом $0,6 \text{ м}^3$.
Вариант 22
3. Создание оптимального теплового режима в реакторах.
4. Составить материальный баланс процесса при каталитической конверсии природного газа кислородом воздуха при степени конверсии метана 0,98. Содержание метана в природном газе составляет 93% (об.). Остальное азот. Расчет вести на 5000 м^3 природного газа. Избыток кислорода составляет 1,1.
5. Жидкофазный процесс, описываемый реакцией 1-го порядка $A \rightarrow R$, проводится в реакторе идеального смешения непрерывного действия, время пребывания в котором составляет 360 с.

Объемный расход исходного вещества равен $4 \text{ м}^3/\text{ч}$. Концентрация вещества А $c_{A0} = 2 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Рассчитать производительность по продукту R, если известно, что за 120 с в реакторе периодического действия в продукт превращается 40% исходного вещества.

Вариант 23	
4.	Понятие «Химический реактор». Классификация реакторов по различным признакам.
5.	Реактор идеального смешения - периодический (РИС-П). Характер изменения реагентов (C_A), степени превращения (X_A), скорости процесса (I_A) в реакторе. Вид характеристического уравнения.
6.	Простая жидкофазная реакция 1-го порядка типа $A \rightarrow D$ протекает при температуре 500°К с константой скорости $K = 0,02 \text{ с}^{-1}$. Мольный расход реагентов (скорость подачи) $F_{A0} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль}/\text{с}$. Достигается скорость превращения $X_A = 0,9$. Определить объемы проточных реакторов идеального смешения и вытеснения и выбрать, в котором из них целесообразно провести данный процесс.

Вариант 24	
1.	Материальный баланс химического реактора. Уравнения. Форма записи.
2.	Политермический реактор идеального вытеснения непрерывный (РИВ-Н-П). Создание условий тепловой устойчивости реактора.
3.	В периодическом реакторе с мешалкой объемом 5 м^3 проводят в изотермических условиях простую необратимую реакцию $A \rightarrow R$. Определить, какое количество вещества А можно переработать в этом реакторе за сутки при степени превращения $X_A = 0,9$, если константа скорости реакции $K = 0,04 \text{ мин}^{-1}$, начальная концентрация А - $C_{A0} = 2 \text{ кмоль}/\text{л}$, время загрузки реагентов и выгрузки продуктов за одну операцию $\tau_{\text{вспом}} = 30 \text{ мин}$, коэффициент заполнения реактора равен 0,8?

Вариант 25	
1.	Тепловой баланс химического реактора. Уравнение.
2.	Реактор идеального смешения непрерывный (РИС-Н). Вид характеристического уравнения. Характер изменения концентрации (C_A), степень превращения (X_A), скорости (U_A) в РИС-Н.
3.	Определить объем проточности реактора идеального вытеснения (РИС) для проведения гомогенной реакции разложения фосфина, описываемый уравнением реакции первого порядка $4\text{PH}_3(\text{газ}) \rightarrow \text{P}_4(\text{газ}) + 6\text{H}_2(\text{газ}) \text{ или } 4\text{A} \rightarrow \text{R} + 6\text{S}$ Условия: давление $P = 4,6 \text{ атм}$, скорость подачи фосфина $F_{A0} = 5,03 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль}/\text{с}$, степень превращения: начальная $X_{A0} = 0$, конечная $X_A = 0,8$; температура $T = 648,9 \text{ }^\circ\text{К}$; константа скорости реакции $K = 2,78 \cdot 10^{-8} \text{ с}^{-1}$.

Вариант 26	
1.	Классификация химических реакторов по тепловому режиму, дать краткую характеристику каждому режиму.
2.	Реактор идеального вытеснения непрерывный (РИВ-Н). Характеристическое уравнение. Характер изменения концентрации реагентов (C_A), степени превращения (X_A) по длине реактора.
3.	Проводится жидкофазная реакция первого порядка $A \rightarrow R$ с константой скорости $0,45 \text{ мин}^{-1}$. Объемный расход реагента составляет $55 \text{ л}/\text{мин}$. Сравнить степень превращения исходного вещества А, которую можно достигнуть в проточном реакторе смешения (РИС-Н) и вытеснения (РИВ-Н), если объем каждого из реакторов 75 л . Какой из этих реакторов предпочтителен для проведения данной реакции?

Вариант 27	
1.	Классификация химических реакторов по гидродинамическому режиму, дать краткую характеристику каждому реактору.
2.	Реактор идеального смешения непрерывный адиабатический (РИС-Н-А). Тепловая устойчивость реактора.
3.	Проводится жидкофазная реакция первого порядка типа $A \rightarrow R$ с константой скорости равной $0,2 \text{ мин}^{-1}$. Исходная концентрация вещества А равна $4,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$. Требуемая степень превращения вещества А составляет 0,92. Определить, какое количество вещества А можно переработать за 30 мин в проточном реакторе смешения (РИС-Н), если его объем равен $1,5 \text{ м}^3$.

Вариант 28	
1.	Классификация химических реакторов по принципу организации процесса. Дать краткую характеристику.
2.	Реактор идеального вытеснения непрерывный адиабатический (РИВ-Н-А). Тепловая устойчивость реактора.
3.	Жидкофазный процесс описывается простой реакцией первого порядка $A \rightarrow R$ с константой скорости реакции $K = 0,45 \text{ мин}^{-1}$. Объемный расход вещества A составляет 30 л/мин. Определить степень превращения вещества A в РИС-Н и РИВ объемом по 145 л каждый.

Вариант 29	
1.	Каскад реакторов идеального смешения. Характер изменения концентрации (C_A), степени превращения (X_A) в каскаде реакторов.
2.	Реактор идеального смешения непрерывный изотермический (РИС-Н-И). Тепловая устойчивость реактора.
3.	Проводится жидкофазная реакция типа $A \rightarrow R$ с константой скорости равной 2,5 л/моль·мин. Процесс протекает в реакторе идеального смешения (РИС-Н) объемом 0,5 м ³ . Объемный расход исходной смеси с концентрацией $C_{A0} = 0,5 \text{ кмоль/м}^3$ равен 3,5 м ³ /ч. Определить производительность реактора по продукту R . Как изменится производительность, если процесс проводить в реакторе вытеснения при тех же условиях?

Вариант 30	
1.	Типы (виды) химических реакторов, применяемых в промышленности. Примеры их классификаций.
2.	Реакторы идеального смешения и вытеснения непрерывные. Сопоставление процессов по изменению концентрации (C_A), степени превращения (X_A) в реакторах.
3.	Процесс описывается реакцией первого порядка $A \rightarrow R$ с константой скорости $2,3 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$. Исходная концентрация вещества A составляет 1,6 моль/л, объемный расход вещества A – 3,6 м ³ /ч. Заданная степень превращения по веществу A равна 0,86. Определить объем реактора и его производительность.

Вариант 31	
1.	Виды характеристических уравнений реакторов идеального смешения периодического и непрерывного. Объяснить причину их различия.
2.	Сопоставление адиабатического процесса в проточных реакторах идеального смешения и вытеснения.
3.	В каскаде их трех реакторов идеального смешения, соединенных последовательно, проводится жидкофазный процесс, описываемый необратимой реакцией первого порядка $A \rightarrow 2R$ с константой скорости $K = 0,4 \text{ мин}^{-1}$. Время пребывания реакционной смеси в каждом реакторе 5 мин. Определить степень превращения исходного вещества на выходе из каскада.

Вариант 32	
1.	Материальный баланс химического реактора. Виды уравнений.
2.	Автотермический реактор. Условия создания тепловой устойчивости реактора.
3.	Жидкофазный процесс описывается реакцией первого порядка типа $A \rightarrow D$ проводят в каскаде реакторов идеального смешения – непрерывных. Константа скорости равна $C_{A0} = C_{B0} = 1 \text{ моль/л}$. Объемный расход реагентов 10 л/мин. Степень превращения в I реакторе $X_{A1} = 0,25$. Общая степень превращения каскада реакторов $X_{\text{каск.}} = 0,70$. Определить объем единичного реактора и число реакторов в каскаде.

Перечень индивидуальных заданий

«Химический реактор в производстве»

1. Производство аммиака.
2. Производство неконцентрированной азотной кислоты.
3. Производство серной кислоты контактным методом.

4. Синтез метанола.
5. Производство фенола.
6. Производство стирола.
7. Производство резольных олигомеров.
8. Производство поливинилхлорида.
9. Производство каучуков.
10. Производство аммонийной селитры.
11. Производство карбамида.
12. Производство сложных удобрений.

Выбранный вариант задания согласовывается с преподавателем.

Выполнение индивидуального задания осуществляется в следующей последовательности:

8. Область применения заданного продукта, масштабы его производства.
9. Исходное сырье и химическая схема его переработки в продукт. Указать предъявляемые к сырью требования и способы подготовки к переработке.
10. Функциональная схема производства заданного продукта.
11. Выбрать тип реактора, необходимого для осуществления целевой реакции (периодический или непрерывный, работающий в режиме вытеснения или смешения, изотермический, адиабатический или политермический, единичный реактор или каскад реакторов). Записать уравнение материального баланса (в общем виде) для выбранного реактора.
12. Показать графически, как меняется концентрация исходных веществ и продуктов реакции, температура и скорость процесса по длине реактора и во времени (для конкретной точки реактора).
13. Как практически создаётся в реакторе выбранный тепловой режим? Можно ли процесс осуществить автотермично? Записать уравнение теплового баланса (в общем виде) для выбранного реактора.
14. Привести схему промышленного реактора для проведения заданного процесса. Проанализировать, какие параметры процесса в реакторе (температура, давление, концентрация, скорость потока, перемешивание и т.д.) требуется контролировать и регулировать с целью наилучшего использования сырья? Где необходимо установить контрольные и регулирующие приборы?

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Химические реакторы» НА 2018/19 уч. год.**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Направленность (профиль) образовательной программы
«Химическая технология органических веществ»
Форма обучения: заочная

Действие программы дисциплины **«Химические реакторы»** с дополнениями и изменениями решением кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол № 10 от «26» 08 2018 г.

Зав. кафедрой ТНКЭП,
к.т.н., доцент



Леонов В.Г.

Составители (разработчики)
рабочей программы



Моисеев М.М.

Список дополнений и изменений

1. Изменен пункт программное обеспечение:
Операционная система (MS Windows, подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914)

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



И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия и технология душистых веществ

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

Химическая технология органических веществ

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

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;

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) химическая технология органических веществ (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

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов дополнительных знаний в области химии и технологии душистых веществ.

Задачами изучения дисциплины является знание следующих вопросов:

- Детально рассмотреть сырьевые материалы для получения душистых веществ, технические требования к ним.

- Изучить классификацию душистых веществ, рассмотреть основы составления композиций

и технологические аспекты их производства.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина по выбору вариативной части ООП дисциплин (Б1.В.11.ДВ. 06.02). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе. Дисциплина базируется на знаниях студентами курсов: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Химия и технология органических веществ».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- готовностью 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 (ОПК-3);

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД- производственно-технологическая деятельность, далее ПТД) (ПК-1)

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-3

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав душистых веществ;

Уметь:

- применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов с использованием эфирных масел;

Владеть:

- информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности;

ПК-1

Знать:

- способы синтеза душистых веществ и условия их проведения

Уметь:

- составлять душистые композиции;

Владеть:

- некоторыми методами анализа и методами получения душистых веществ косметических средств

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетных единиц (з.е)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		ак. час
		9
Аудиторные занятия (всего)	<i>6</i>	<i>6</i>
В том числе:	-	-
Лекции	<i>2</i>	<i>2</i>
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	<i>4</i>	<i>4</i>
Самостоятельная работа (всего)	<i>62</i>	<i>62</i>
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала и учебно-методической литературы	<i>20</i>	<i>20</i>
Подготовка к лабораторным работам	<i>18</i>	<i>18</i>
Реферат	<i>10</i>	<i>10</i>
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	-	-

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Введение Парфюмерно-душистые вещества: сырье и производство	0,5	-	-	-	18	14	ПК-3
2.	Производство парфюмерных товаров. Классификация ассортимента	0,5	-	-	-	12	20	ПК-3,ПК-7
3.	Средства по уходу за кожей	0,5	-	2	-	8	16	ПК-3
4.	Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.	0,5	-	2	-	18	20	ПК-3, ПК-7
5.	Подготовка к зачету				-	4		ПК-3,ПК-7
6.	Вид аттестации (зачет)						4	
6.	Всего	2	-	4	-	62	72	

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение Парфюмерно-душистые вещества: основное сырье	Возникновение основных видов косметических средств. Основное сырье для производства – парфюмерно-душистые вещества, спирт и вода. Вспомогательное сырье – красители, фиксаторы запахов. Натуральные душистые вещества. Растительные душистые вещества: листья (мята, эвкалипт, черная смородина), плоды (лимон, апельсин), семена (тмин, кориандр), цветные почки (гвоздика), цветы (роза, жасмин, нарцисс, акация). Сырье животного происхождения – амбра, цибет, мускус, бобровая струя.
2.	Производство парфюмерных товаров. Классификация ассортимента	Основные косметические изделия А) Лосьоны Б) Кремы В) Дезодоранты и аэрозоли Г) Духи и туалетная вода Д) Шампуни Е) Зубные пасты Производство эфирных масел.
3.	Средства по уходу за кожей	Средства косметические: крема, тени, маски, крема для жирной или сухой кожи, для любого типа кожи, для ночного, дневного ухода. Для мужчин: средства для бритья, ухода до и после бритья (кремы, лосьоны, бальзамы, желе после бритья). Средства для ухода за кожей тела: крема, бальзамы, гигиенические помады для губ; крема, лосьоны, гели для рук; средства для ухода за кожей ног. Технологическая схема получения жидкого эмульсионного крема типа масло-вода Косметические защитные средства: крема, лосьон, молочко от загара; группы средств для ухода после загара. Лечебно-профилактические средства: антиперсперанты – вещества уменьшающие потоотделение, средства для укрепления и роста ногтей, для хрупких и расслаивающихся ногтей, соли для принятия ванн, средства против угревой сыпи, перхоти и др. Специальные косметические средства: крема для массажа, депиляторий, отбеливающие средства. Средства очищающие: скрабы, пиллинг-средства – новый вид косметических средств.
4.	Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.	1.Пудры 2.Румяна 3.Губная помада 4.Краски для бровей 5. Тени для век 6.Тушь для ресниц 7.Краски для волос 8.Средства для укладки и фиксации причёсок 9.Лаки для ногтей Технологическая схема производства губных помад. Технологическая схема производства пудры. Технологическая схема производства туши. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1,3	Технология приготовления антицеллюлитного крема или геля	1	Отчет. «Защита»	ОПК-3, ПК-1
2.	2	Изучение состава шампуней и определение их пенообразующей способности	1	Отчет. «Защита»	ОПК-3
3.	1,2	Изготовление духов	1	Отчет. «Защита»	ОПК-3
4.	4	Изготовление блеска для губ	1	Отчет. «Защита»	ОПК-3, ПК-1

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС предполагает индивидуальную работу с лекционным материалом; подготовку и защиту реферата; поиск информации в Интернет; подготовку к защите лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий.

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 (коллоквиум), докладов);
- проверки индивидуальных заданий (вывод формул, их преобразование);
- защита лабораторных работ;

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

- проверки индивидуальных заданий. В первом индивидуальном задании совместно с преподавателем студенты учатся составлять материальный баланс химических процессов с привлечением программы Matcad для расчета матрицы, ранг которой равен числу независимых реакций. Во втором индивидуальном задании студенты выполняют эксперимент с применением ЭВМ для приобретения навыков планирования и обработки кинетического эксперимента. В третьем индивидуальном задании на конкретной задаче с помощью математических методов и привлечением программы Matcad студенты учатся подбирать оптимальные параметры процесса, которые обеспечат минимальную себестоимость продукта и максимум прибыли.
 - выполнение и защита лабораторных работ и индивидуальных заданий;
 - коллоквиум по катализу.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача индивидуальных заданий, 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 обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил три индивидуальных задания 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

-готовностью 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 (ОПК-3); - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД-производственно-технологическая деятельность, далее ПТД) (ПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав душистых веществ (ОПК-3); - способы синтеза душистых веществ и условия их проведения (ПК-1)
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов с использованием эфирных масел; (ОПК-3) - составлять душистые композиции (ПК-1);
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности (ОПК-3); - некоторыми методами анализа и методами получения душистых веществ косметических средств (ПК-1)

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 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

Пример вопросов для защиты лабораторной работы: «Изучение состава шампуней и определение их пенообразующей способности»

1. Классификация пеномоющих средств
2. Какие показатели характеризуют пенообразующую способность композиции? Методики определения
3. Характеристика сырьевых ингредиентов в композициях пеномоющих средств
4. ПАВ и со - ПАВ в пеномоющих средствах
5. Пути загущения пеномоющих композиций
6. Технология шампуней и пеномоющих средств
7. Кондиционирующие средства. Характеристика ингредиентов кондиционирующих средств. Механизм кондиционирующего действия
8. Катионные полиэлектролиты в составе кондиционирующих средств.

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
-готовностью 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 (ОПК-3); - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД-производственно-технологическая деятельность, далее ПТД) (ПК-1)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение индивидуальных заданий	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. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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
-готовностью 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 (ОПК-3); - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в	Знать: - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав душистых веществ (ОПК-3); - способы синтеза душистых веществ и условия их проведения (ПК-1) Уметь: - применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов с использованием эфирных масел; (ОПК-3) - составлять душистые композиции (ПК-1); Владеть: - информацией для понимания основных технологических процессов в	<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 коллоквиума, 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>

соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД-производственно - технологическая деятельность, далее ПТД) (ПК-1)	косметической промышленности (ОПК-3); - некоторыми методами анализа и методами получения душистых веществ косметических средств (ПК-1)				
--	---	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Пример контрольной работы

«Химический состав душистых веществ»

Проведите сравнительный анализ состава дешевых и дорогих духов известной марки (необходимо отразить назначение каждого компонента и привести структурные формулы).

«Химический состав косметических средств, декоративной косметики, моющих средств»

Проведите сравнительный анализ состава питательного крема для лица для женщин и для мужчин (одной фирмы) (необходимо отразить назначение каждого компонента и привести структурную формулу).

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 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 компьютерное моделирование, с помощью которого студенты планируют химический эксперимент и выполняют его на ЭВМ; деловые и ролевые игры для приобретения навыков материальных расчетов с привлечением экономических критериев с целью оптимизации реакционного узла) 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 занятия по данной дисциплине не предусмотрены

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 оформление 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;
- 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.

Примерные темы рефератов

1. Природные и синтетические душистые вещества
2. Восприятие запахов человеком
3. CO₂-экстракция
4. Розовое масло
5. Эфирные масла из цветочного сырья
6. Составление парфюмерных композиций
7. История развития парфюмерии
8. Применение эфирных масел в составе лекарственных средств
9. Душистые вещества, относящиеся к классу терпеновых и ароматических альдегидов
10. Душистые вещества, относящиеся к классу терпеновых и ароматических спиртов
11. Эфирные масла как аллергены
12. Фиксаторы запаха
13. Переработка зернового сырья гидродистилляцией
14. Мужская парфюмерия: зеленые, древесные и кожаные ноты аромата

15. Лекарственные растения – источник эфирных масел

7.7. 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 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.

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 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 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 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 «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 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.

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.

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-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Подготовка к защите лабораторной работы

Тема 1. **Определение содержания кальция в зубной пасте. Литература: О-1, Д-1.**

Вопросы для самопроверки:

1. Основные ингредиенты зубных паст.
2. Физико-химические показатели абразивных материалов и методы их количественного анализа.
3. Отбеливающие компоненты зубных паст
4. Плав в составе зубных паст
5. Тюбитирование зубных паст

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы
И т. д. по каждой теме

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. 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.).
7. 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, степень конверсии также не может быть больше 1, 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 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 «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.

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

а) основная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Основы органической химии душистых веществ для прикладной эстетики и ароматерапии [Текст] : учеб. пособ. / ред. А.Т. Солдатенков - М. : Академкнига, 2006. - 240 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Компоненты на основе природного сырья для косметических средств: растительные масла [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Курмаева [и др.]. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2012. — 115 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73283 . — Загл. с экрана. https://e.lanbook.com/book/73283/order#book_name	ЭБС «Лань» договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.	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: 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).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, 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
Лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 355, 460 (Ул. Дружбы №86)	Комплект учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева).	приспособлено
Лаборатория органической химии № 459, 465 (Ул. Дружбы №86)	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 самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386, г.Новомосковск,, (ул. Дружбы, д. 86.)	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

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. 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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

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

Учебно-наглядные пособия:

Периодическая таблица Д.И. Менделеева

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Химия и технология душистых веществ

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 6 час, из них: лекционные 2, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору вариативной части ООП дисциплин (Б1.В.11.ДВ.06.02). Дисциплина базируется на знаниях студентами курсов: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Химия и технология органических веществ».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов дополнительных знаний в области химии и технологии душистых веществ.

Задачами изучения дисциплины является знание следующих вопросов:

- Детально рассмотреть сырьевые материалы для получения душистых веществ, технические требования к ним.
- Изучить классификацию душистых веществ, рассмотреть основы составления композиций и технологические аспекты их производства.

4. Содержание дисциплины

Введение. Искусство древнее, как мир. Основное сырьё, используемое в производстве косметических средств. Косметические средства. Технология получения крема. Моющие средства. Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады.

Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.

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 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 (ОПК-3);

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД- производственно-технологическая деятельность, далее ПТД) (ПК-1)

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав душистых веществ (ОПК-3);
- способы синтеза душистых веществ и условия их проведения (ПК-1)

Уметь:

- применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов с использованием эфирных масел; (ОПК-3)
- составлять душистые композиции (ПК-1);

Владеть:

- информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности (ОПК-3);
- некоторыми методами анализа и методами получения душистых веществ косметических средств (ПК-1)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины Химия и технология душистых веществ вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее – «Министерство образования и науки Российской Федерации»

Действующее – «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»

(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).

2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»

Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г

3. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:

Операционная система MSWindows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке MicrosoftImaginePremium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4сба-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914


Составитель (разработчик) рабочей программы  М.Н. Горохова
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ _____

«26» сентября 2018г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____  К.С. Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент _____  Стекольников А.Ю.
(подпись, Ф.И.О.)

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

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия и технология косметических средств

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

Химическая технология органических веществ

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

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;

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) химическая технология органических веществ (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

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов дополнительных знаний в области химии и технологии косметических средств.

Задачами изучения дисциплины является знание следующих вопросов:

- Детально рассмотреть сырьевые материалы косметических изделий, технические требования к ним.
- Изучить классификацию косметических средств, рассмотреть основы композиционной химии косметических средств и технологические аспекты их производства.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина по выбору вариативной части ООП дисциплин (Б1.В.11.ДВ. 06.01). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе. Дисциплина базируется на знаниях студентами курсов: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Химия и технология органических веществ».

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

1	Введение Искусство древнее, как мир Основное сырьё, используемое в производстве косметических средств	0,5	-	-		20	20,5	ОПК-3
2.	Косметические средства. Технология получения крема	0,5	-	1	—	12	13,5	ОПК-3,ПК-1
3.	Моющие средства	0,5	-	1	—	8	9,5	ОПК-3
4.	Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.	0,5	-	2	—	20	22,5	ОПК-3, ПК-1
5.	<i>Подготовка к зачету</i>				—	2	2	ОПК-3,ПК-1
6.	Всего	2	-	4	—	62	72	

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение Искусство древнее, как мир Основное сырьё, используемое в производстве косметических средств	Возникновение основных видов косметических средств. Взаимосвязь социально-экономических условий и форм косметических средств. Возникновение промышленности косметических средств. 1.Жиры и масла 2.Воски 3.Вазелин 4.Эмульгаторы 5.Консерванты 6.Отдушки 7.Глицерин 8.Спирт этиловый 9.Вода 10.Желирующие вещества 11.Дубильные вяжущие вещества 12.Лекарственные растения 13.Отбеливающие средства 14.Силиконы 15.Сырьё для приготовления пудр 16.Увлажнители
2.	Косметические средства. Технология получения крема	Основные косметические изделия А) Лосьоны Б) Кремы В) Дезодоранты и аэрозоли Технологическая схема получения жидкого эмульсионного крема типа масло-вода
3.	Моющие средства	1.Мыла 2.Шампуни 3. Средства по уходу за полостью рта 4.Средства для бритья
4.	Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.	1.Пудры 2.Румяна 3.Губная помада 4.Краски для бровей 5. Тени для век 6.Тушь для ресниц 7.Краски для волос 8.Средства для укладки и фиксации причёсок 9.Лаки для ногтей Технологическая схема производства губных помад. Технологическая схема производства пудры. Технологическая схема производства туши. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№	Наименование лабораторных работ	Трудоемко	
-------	---	---------------------------------	-----------	--

	раздел а дисци- плины		сть час.	Форма контроля	Код формируемо- й компетенции
1.	2	Материальный баланс органических реакций ИЗ1	4	«Защита»	ОПК-3, ПК-16
2.	2, 3, 6	Исследование кинетики реакций этерификации ЛР1	4	Отчет. «Защита»	ОПК-3, ПК-16
3.	3	Индивидуальное задание по исследованию механизма и кинетики некоторых органических реакций (вся работа выполняется на ЭВМ) ИЗ2	6	«Защита»	ОПК-3, ПК-16
4.	2,3	Исследование процесса дегидрогалогенирования ЛР2	4	Отчет. «Защита»	ОПК-3, ПК-16
5.	3, 7	Исследование кинетики реакций дегидрирования ЛР3	4	Отчет.	ОПК-3, ПК-16
6.	7	Изучение процессов межфазного катализа ЛР4	4	«Защита»	ОПК-3, ПК-16

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС предполагает индивидуальную работу с лекционным материалом; подготовку и защиту реферата; поиск информации в Интернет; подготовку к защите лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий.

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 (коллоквиум), докладов);
- проверки индивидуальных заданий (вывод формул, их преобразование);
- защита лабораторных работ;

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

- проверки индивидуальных заданий. В первом индивидуальном задании совместно с преподавателем студенты учатся составлять материальный баланс химических процессов с привлечением программы Matcad для расчета матрицы, ранг которой равен числу независимых реакций. Во втором индивидуальном задании студенты выполняют эксперимент с применением ЭВМ для приобретения навыков планирования и обработки кинетического эксперимента. В третьем индивидуальном задании на конкретной задаче с помощью математических методов и привлечением программы Matcad студенты учатся подбирать оптимальные параметры процесса, которые обеспечат минимальную себестоимость продукта и максимум прибыли.
- выполнение и защита лабораторных работ и индивидуальных заданий;
- коллоквиум по катализу.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача индивидуальных заданий, 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 обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил три индивидуальных задания 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

-готовностью 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 (ОПК-3); - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД-производственно-технологическая деятельность, далее ПТД) (ПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств (ОПК-3); - способы синтеза основных косметических средств и условия их проведения (ПК-1)
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов; (ОПК-3) - составлять кремовые композиции (ПК-1);
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности (ОПК-3); - некоторыми методами анализа и методами получения косметических средств (ПК-1)

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 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

Пример вопросов для защиты лабораторной работы: «Изучение состава шампуней и определение их пенообразующей способности»

1. Классификация пеномоющих средств
2. Какие показатели характеризуют пенообразующую способность композиции? Методики определения
3. Характеристика сырьевых ингредиентов в композициях пеномоющих средств
4. ПАВ и со - ПАВ в пеномоющих средствах
5. Пути загущения пеномоющих композиций
6. Технология шампуней и пеномоющих средств
7. Кондиционирующие средства. Характеристика ингредиентов кондиционирующих средств. Механизм кондиционирующего действия
8. Катионные полиэлектролиты в составе кондиционирующих средств.

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
-готовностью 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 (ОПК-3); - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД-производственно-технологическая деятельность, далее ПТД) (ПК-1)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение индивидуальных заданий	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. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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
-готовностью 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 (ОПК-3); - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в	Знать: - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств (ОПК-3); - способы синтеза основных косметических средств и условия их проведения (ПК-1) Уметь: - применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов; (ОПК-3) - составлять кремовые композиции (ПК-1); Владеть: - информацией для понимания основных	<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 коллоквиума, 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>

соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД-производственно - технологическая деятельность, далее ПТД) (ПК-1)	технологических процессов в косметической промышленности (ОПК-3); - некоторыми методами анализа и методами получения косметических средств (ПК-1)				
--	--	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Пример контрольной работы

«Химический состав косметических средств, применяемых для лица, тела и рук»

Проведите сравнительный анализ состава дешевого и дорогого увлажняющего крема для лица (необходимо отразить назначение каждого компонента и привести структурную формулу).

«Химический состав декоративной косметики, моющих средств»

Проведите сравнительный анализ состава шампуня для жирных и нормальных волос (необходимо отразить назначение каждого компонента и привести структурную формулу).

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 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 компьютерное моделирование, с помощью которого студенты планируют химический эксперимент и выполняют его на ЭВМ; деловые и ролевые игры для приобретения навыков материальных расчетов с привлечением экономических критериев с целью оптимизации реакционного узла) 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 занятия по данной дисциплине не предусмотрены

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 оформление 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 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).

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.

Примерные темы рефератов

1. Микроэмульсии в косметике.
2. Фотозащитные композиции
3. Косметические крема: воздействие на кожу (Антивозрастная косметика).
4. Косметические крема: воздействие на кожу (Косметика против акне).

5. Растительные экстракты в косметике.
6. Методы исследования косметических средств.
7. Высокодисперсные материалы в косметических средствах
8. Микрокапсулированные системы в косметике.
9. Нанотехнологии в косметической промышленности.

7.7. 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 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 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 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 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 «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 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.

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.

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-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Подготовка к защите лабораторной работы

Тема 1. **Определение содержания кальция в зубной пасте. Литература: О-1, Д-1.**

Вопросы для самопроверки:

1. Основные ингредиенты зубных паст.
2. Физико-химические показатели абразивных материалов и методы их количественного анализа.
3. Отбеливающие компоненты зубных паст
4. ПАВ в составе зубных паст
5. Тюбитирование зубных паст

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

И т. д. по каждой теме

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. 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.).
7. 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, степень конверсии также не может быть больше 1, 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 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 «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.

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 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

	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Солдатенков А.Т., Авраменко Г.В. Основы органической химии средств оздоровительной и декоративной косметики: учебное пособие для вузов.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2008. – 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

	Режим доступа	Обеспеченность

Д-1. Компоненты на основе природного сырья для косметических средств: растительные масла [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Курмаева [и др.]. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2012. — 115 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73283 . — Загл. с экрана. https://e.lanbook.com/book/73283/order#book_name	ЭБС «Лань» договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г	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: 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).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, 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
Лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 355, 460 (Ул. Дружбы №86)	Комплект учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева).	приспособлено
Лаборатория органической химии № 459, 465 (Ул. Дружбы №86)	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 самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386, г.Новомосковск, (ул. Дружбы, д. 86.)	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

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. 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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

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

Учебно-наглядные пособия:

Периодическая таблица Д.И. Менделеева

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Химия и технология косметических средств

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 6 час, из них: лекционные 2, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору вариативной части ООП дисциплин (Б1.В.11.ДВ.06.01). Дисциплина базируется на знаниях студентами курсов: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Химия и технология органических веществ».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов дополнительных знаний в области химии и технологии косметических средств.

Задачами изучения дисциплины является знание следующих вопросов:

- Детально рассмотреть сырьевые материалы косметических изделий, технические требования к ним.
- Изучить классификацию косметических средств, рассмотреть основы композиционной химии косметических средств и технологические аспекты их производства.

4. Содержание дисциплины

Введение. Искусство древнее, как мир. Основное сырьё, используемое в производстве косметических средств. Косметические средства. Технология получения крема. Моющие средства. Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады.

Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.

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 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 (ОПК-3);

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД- производственно-технологическая деятельность, далее ПТД) (ПК-1)

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств (ОПК-3);

- способы синтеза основных косметических средств и условия их проведения (ПК-1)

Уметь:

- применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов; (ОПК-3)

- составлять кремовые композиции (ПК-1);

Владеть:

- информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности (ОПК-3);

- некоторыми методами анализа и методами получения косметических средств (ПК-1)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины Химия и технология косметических средств вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее – «Министерство образования и науки Российской Федерации»

Действующее – «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»

(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).

2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»

Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по

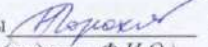
«25» сентября 2017г.

Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по

«25» сентября 2019г

3. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:

Операционная система MSWindows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке MicrosoftImaginePremium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914


Составитель (разработчик) рабочей программы  М.Н. Горохова
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ

«26» сентября 2018г., протокол № 2

Зав. кафедрой  К.С. Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент  Стекольников А.Ю.
(подпись, Ф.И.О.)

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



И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Химия и технология органических веществ»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск – 2017г.

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. Самостоятельная работа студента
 - 7.5. Методические рекомендации для преподавателей
 - 7.6. Методические указания для студентов
 - 7.7. 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

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 № 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 11.08.2016 г. № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 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 образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- 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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Задачами изучения дисциплины является:

- ознакомление студентов с промышленными методами синтеза органических веществ и основными принципами технологического оформления промышленных процессов;
- развитие у студентов навыков самостоятельного выбора оптимальных вариантов синтеза органических веществ и их технологического оформления.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.11.02. «Химия и технология органических веществ» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Модуль дисциплин профиля Химическая технология органических веществ учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия, Химические реакторы, Материаловедение и защита от коррозии, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологический процесс получения органических веществ в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения органических веществ, свойств сырья и продукции. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения органических веществ; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями для осуществления технологического процесса получения органических веществ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения органических веществ
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -аналитические методы анализа; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь работать с приборами для осуществления анализа сырья, материалов и готовой продукции; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ
ПК-18	-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства химических элементов, органических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знание свойств химических элементов, органических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями свойств химических элементов, органических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 360 ак. час или 10 зачетным единицам (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»)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час	
		8	9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	58	14	44
Контактная работа, в том числе:	-	-	-
Лекции	22	10	12
Практические занятия (ПЗ)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	28	-	28
Самостоятельная работа (всего)	280	121	159
В том числе:	-	-	-
Контактная самостоятельная работа	2	1	1
Курсовая работа	60	-	60
Контрольные работы	70	70	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-	-
Проработка лекционного и учебно-методического материала	55	24	29
Подготовка к практическим занятиям	56	26	30
Подготовка к лабораторным занятиям	39	-	39
Контактная работа (промежуточная аттестация – зачет, экзамен)	0,6	0,3	0,3
Подготовка к сдаче зачета и экзамена	21,4	8,7	12,7
Общая трудоемкость час	360	144	216
з.е.	10	4	6

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

Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	СРС* час.	Формы текущего контроля**	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Химия и технология парафиновых углеводородов. Химия и технология олефинов. Технология процессов пиролиза и крекинга. Химия и технология ароматических углеводородов	1	0.5	-	21	-	22,5	ПК-1, ПК18, ПК-10
2.	Химия и технология ацетилена	0.5	0.5	-	10		11	ПК-1, ПК18, ПК-10
3.	Химия и технология оксида углерода и синтез-газа	1	0.5	-	10	УО, КР	11.5	ПК-1, ПК18, ПК-10
4.	Процессы галогенирования. Технология радикально-цепного хлорирования. Процессы электрофильного галогенирования.	2	0.5	-	20	УО, КР	22.5	ПК-1, ПК18, ПК-10
5.	Процессы расщепления хлорпроизводных, совмещенные и комбинированные процессы на их основе.	2	0.5	-	20	УО, КР	22.5	ПК-1, ПК18, ПК-10

6.	Процессы фторирования органических соединений	1	-		10		11	ПК-1,ПК18, ПК-10
7.	Процессы гидролиза и щелочного дегидрохлорирования	0.5	0.5		10	УО,КР	11	ПК-1,ПК18, ПК-20
8.	Процессы гидратации и дегидратации	0.5	0.5		10	УО,КР	11	ПК-1,ПК18, ПК-10
9.	Процессы этерификации и амидирования	0.5	0.5		10	УО,КР	11	ПК-1,ПК18, ПК-10
10	Установочная лекция	1	-	-	-	-	1	ПК-1,ПК18, ПК-10
11	<i>В том числе текущий контроль</i>					0,3	0,3	ПК-1,ПК18, ПК-10
12.	<i>Подготовка к экзамену</i>	-	-	-		8,7	8,7	ПК-1,ПК18, ПК-10
12	Всего	10	4	-	121	9	144	

Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	СРС* час.	Формы текущего контроля**	Всего час.	Код формируемой компетенции
10	Процессы алкилирования. Алкилирование ароматических соединений. Процессы алкилирования фенолов. Процессы алкилирования парафинов.	2	0.5	12	20	УО-	34.5	ПК-1,ПК18, ПК-10
11	Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота	1	0.5	-	10	УО	11.5	ПК-1,ПК18, ПК-10
12	Алкилирование по атому кремния и алюминия	1	-		10		11	ПК-1,ПК18, ПК-10
13	Процессы сульфатирования. Процессы сульфирования. Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления	2	0.5	4	20	УО	26.5	ПК-1,ПК18, ПК-10
14	Процессы нитрования и нитрозирования	1	0.5		20	УО	21.5	ПК-1,ПК18, ПК-10
15	Характеристика процессов окисления. Радиально-цепное окисление	2	0.5		20	УО	22.5	ПК-1,ПК18, ПК-10
16	Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов и их производных	1	0.5	4	20	УО	25.5	ПК-1,ПК18, ПК-10
17	Характеристика процессов гидрирования и дегидрирования.	1	0.5	8	20	УО	29.5	ПК-1,ПК18, ПК-10
18	Синтезы на основе оксида углерода	1	0.5	-	19	УО	20.5	ПК-1,ПК18, ПК-10
	<i>В том числе текущий контроль</i>	-	-	-	-	0,3	0,3	ПК-1,ПК18, ПК-10
19	<i>Подготовка к зачету и экзамену</i>	-	-	-	-	12,7	12,7	ПК-1,ПК18, ПК-10
20	Всего	12	4	28	159	13	216	

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Химия и технология парафиновых углеводородов. Химия и технология олефинов. Технология процессов пиролиза и крекинга. Химия и технология ароматических углеводородов	Применение низших парафинов в органическом синтезе. Природные ресурсы низших парафинов. Методы и технология выделения их из природных и попутных газов. Технологическая схема разделения углеводородов C ₁ -C ₅ . Высшие парафины, их физико-химические свойства и природные ресурсы. Применение низших олефинов в органическом синтезе. Химические реакции, протекающие при термическом крекинге и пиролизе. Свободно-радикальный характер и цепной механизм реакций термического распада углеводородов. Каталитический крекинг. Механизм расщепления углеводородов на алюмосиликатных катализаторах. Технология и аппаратное оформление процессов термического и каталитического крекинга. Варианты оформления реакционных узлов пиролиза. Технологическая схема пиролиза бензина. Значение каталитического риформинга бензина как способа получения ароматических углеводородов. Научные основы и технология коксования каменного угля. Аппаратное оформление процесса коксования, процессов конденсации и улавливания летучих продуктов коксования. Сравнение методов получения ароматических углеводородов и перспективы их развития.
2.	Химия и технология ацетилена	Пути применения ацетилена в органическом синтезе. Физико-химические свойства ацетилена, техника безопасности при работе с ним. Способы получения ацетилена, их сравнительная характеристика. Научные основы и технология получения ацетилена из карбида кальция. Особенности очистки ацетилена от примесей. Технологическая схема получения ацетилена из карбида кальция в генераторе "мокрого" типа. Научные основы и технология получения ацетилена пиролизом углеводородного сырья. Способы создания высоких температур в зоне реакции при пиролизе углеводородного сырья до ацетилена. Аппаратное оформление узла пиролиза. Технологическая схема получения ацетилена окислительным пиролизом метана. Техника безопасности и охрана окружающей среды при получении ацетилена. Сравнение технико-экономических показателей различных методов получения ацетилена.
3.	Химия и технология оксида углерода и синтез-газа	Физико-химические свойства синтез-газа, оксида углерода и водорода, применение этих веществ в технологии органического синтеза. Методы промышленного получения синтез-газа. Научные основы каталитической конверсии углеводородов. Варианты аппаратного оформления реакционных узлов. Способы подвода теплоты и конструкция конвертеров. Технологическая схема окислительной конверсии природного газа при высоком давлении. Способы очистки синтез-газа от нежелательных примесей. Технологическая схема высокотемпературной конверсии мазута. Классификация процессов газификации твёрдых горючих ископаемых. Научные основы и технология получения синтез-газа газификацией угля. Оценка перспектив этого способа. Аппаратное оформление процессов газификации угля в сплошном слое и псевдооживленном состоянии. Общая характеристика сырья растительного происхождения, используемого для производства исходных веществ для органического синтеза. Экономическое и экологическое значение процессов утилизации отходов лесопиления и сельскохозяйственных отходов.
4.	Процессы галогенирования. Технология радикально-цепного хлорирования. Процессы электрофильного галогенирования.	Сравнительная оценка методов жидко- и газофазного хлорирования; факторы, определяющие выбор метода. Продукты, получаемые жидко-фазным хлорированием. Основные типы реакторов для жидкофазного радикально-цепного хлорирования. Принципиальная схема процесса жидкофазного хлорирования 1,1-дихлорэтана. Способы очистки газов, нейтрализации и переработки реакционной массы. Продукты, получаемые газофазным радикально-цепным хлорированием. Типы реакторов газофазного хлорирования, условия важнейших синтезов. Принципиальная схема производства хлористого аллила. Научные основы присоединения галогенов по ненасыщенным связям. Механизм реакции, кинетика, катализаторы. Реакция хлоргидрирования олефинов. Механизм и кинетика реакции, основные и побочные продукты. Технология хлоргидрирования пропилена и хлористого аллила. Сравнительная реакционная способность олефинов. Устройство промышленных реакторов для аддитивного галогенирования низших олефинов. Продукты аддитивного хлорирования. Аддитивное хлорирование ацетилена, его особенности. Гидрохлорирование ацетилена. Катализаторы и механизм процесса. Технологическая схема производства винилхлорида гидрохлорированием ацетилена. Подготовка исходных веществ, устройство реактора, переработка реакционной массы. Галогенирование ароматических углеводородов в ядро. Механизм, катализаторы и кинетика реакции. Влияние заместителей в ароматическом ядре на его реакционную способность и ориентацию замещения при хлорировании. Технология хлорирования бензола, нафталина и фенола. Применение продуктов этих процессов. Применение продуктов хлоргидрирования.
5.	Процессы расщепления хлорпроизводных, совмещенные и комбинированные процессы на их основе.	Реакции расщепления хлорпроизводных, их термодинамика, механизм и условия проведения. Процессы расщепления, совмещенные с хлорированием. Продукты, получаемые этим методом. Способы утилизации хлорорганических отходов (в т.ч. гидрогенолиз). Технологическая схема получения тетрахлорметана и тетрахлорэтилена из хлорорганических отходов. Реакция окислительного хлорирования, катализаторы, механизм и способы проведения реакции. Пути решения проблемы утилизации хлористого водорода. Комбинированный процесс синтеза хлористого винила, сбалансированный по хлору. Принципиальная технологическая схема этого производства. Технико-экономическое сравнение методов получения хлористого винила. Другие применения реакции окислительного хлорирования.

6.	Процессы фторирования органических соединений	Классификация промышленных методов фторирования. Фторуглероды, их свойства и практическое применение. Фреоны, их номенклатура, области использования. Технологическая схема производства фреона-12. Фторорганические мономеры: тетрафторэтилен, хлортрифторэтилен, фтористый винил, винилиденфторид, перфторпропилен; их свойства, способы получения и применение. Техника безопасности и охрана окружающей среды в процессах галогенирования.
7.	Процессы гидролиза и щелочного дегидрохлорирования	Классификация процессов гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации и амидирования. Механизм и кинетика процессов гидролиза хлорпроизводных, реакционная способность последних. Побочные реакции при гидролизе хлорпроизводных до спиртов и способы их подавления. Использование реакций щелочного дегидрохлорирования в промышленности для производства хлоролефинов и α -оксидов. Технологическая схема получения энихлоргидрина. Основные промышленные процессы гидролиза хлорпроизводных. Техно-экономическая оценка хлорных методов получения спиртов и фенолов. Технологическая схема получения глицерина хлорным методом.
8.	Процессы гидратации и дегидратации	Химия и теоретические основы процессов гидратации олефинов. Селективность процесса и ее факторы. Обоснование выбора условий и технология процессов сернокислотной и прямой гидратации олефинов. Технологическая схема получения этанола. Гидратация пропилена и бутиленов на катионите. Выбор условий процесса и схема реакционного узла; технико-экономическое сравнение способов гидратации олефинов. Гидратация ацетилена. Теоретические основы и выбор условий в процессах гидратации ацетилена. Технология производства ацетальдегида гидратацией ацетилена в жид-кой и паровой фазах. Процессы дегидратации кислородсодержащих соединений, их технологическое оформление.
9.	Процессы этерификации и амидирования	Обоснование выбора условий и технология процессов этерификации. Схема реакционных узлов в процессах жидкофазной этерификации. Технологическая схема непрерывного производства этилацетата. Технология получения сложных эфиров из ангидридов кислот. Обоснование возможности синтеза сложных эфиров этерификацией карбоновых кислот олефинами. Этерификация кислот при катализе катионитами. Технология этерификации кислот спиртами и олефинами при катализе сульфокатионитом, схема процесса. Получение эфиров из хлорангидридов кислот. Эфиры кислот фосфора, практическое значение, химия и технология их синтеза. N-Ацилирование (амидирование), его научные основы и технология, получаемые продукты. Дегидратация амидов и гидратация нитрилов. Гидролиз и этерификация нитрилов. Технологическая схема получения метилметакрилата из ацетонциангидрина. Синтез изоцианатов, химия и технология процесса. Карбаматы и их получение и применение.
10.	Процессы алкилирования ароматических соединений. Процессы алкилирования фенолов. Процессы алкилирования парафинов.	Классификация реакций алкилирования. Алкилирующие агенты, их характеристика и механизм действия. Алкилирование ароматических соединений в ядро. Химия и теоретические основы этих процессов: катализаторы, механизм, побочные реакции, состав продуктов и селективность. Технология процессов алкилирования ароматических соединений. Продукты, получаемые алкилированием ароматических углеводородов, их использование в промышленности. Схемы реакционных узлов для алкилирования ароматических углеводородов в присутствии $AlCl_3$ при непрерывном процессе. Технологическая схема производства этил- и изопропилбензола. Перспективы развития (гомогенный катализ, гетерогенный катализ) этих процессов. Химия и технологические основы реакций алкилирования фенола. Условия реакций, катализаторы, особенности алкилирования фенола. Реакция орто-алкилирования фенола и ее использование в промышленности. Алкилфенолы - стабилизаторы полимеров и масел. Химия и теоретические основы процесса алкилирования парафинов. Катализ и условия промышленного проведения процесса алкилирования изопарафинов. Технологическая схема алкилирования изобутана n-бутиленом.
11.	Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота	Научные основы и технология процессов. Механизм реакций. Алкилирующие агенты и катализаторы. Основные и побочные продукты. Применение O- и S-алкилирования в промышленности. Технологическая схема производства метилтретбутилового эфира. Научные основы процессов N-алкилирования. Последовательно-параллельный характер алкилирования по атому азота. Алкилирующие агенты, механизм и условия проведения процессов алкилирования по атому азота. Технология процессов N-алкилирования. Применение алифатических и ароматических аминов в органическом синтезе. Промышленные условия синтеза аминов из хлорпроизводных и спиртов. Технологическая схема производства метиламинов.
12.	Алкилирование по атому кремния и алюминия	Научные основы синтеза кремнийорганических соединений. Прямой синтез органохлорсиланов. Механизм и механизм процесса. Продукты, получаемые прямым синтезом. Схема реакционного узла для прямого синтеза алкилхлорсиланов. Другие реакции алкилирования по атому кремния. Применение кремнийорганических мономеров. Алюминийорганические соединения и синтезы на их основе. Прямой синтез алюминийалкилов. Условия реакций, пути применения продуктов. Технологическая схема получения триэтилалюминия. Производство линейных α -олефинов. Особенности одностадийного и двухстадийного процессов. Блок-схема модифицированного процесса олигомеризации этилена. Закономерности в составе олигомеров. Синтез линейных первичных спиртов с помощью алюминийалкилов. Технологическая схема Альфоль-процесса. Техника безопасности и охрана окружающей среды при промышленном проведении процессов алкилирования.
13.	Процессы сульфатирования. Процессы сульфирования. Процессы	Научные основы сульфатирования спиртов и олефинов серной кислотой. ПАВ типа алкилсульфатов. Блок-схема получения моющего средства на основе сернокислотного синтеза.

	сульфохлорирования и сульфоокисления	<p>Научные основы сульфатирования спиртов хлорсульфоновой кислотой и серным ангидридом. Типы реакционных аппаратов для этих процессов. Технологическая схема получения мощного средства на основе алкилсульфатов из спиртов и серного ангидрида. Химия и научные основы сульфирования олефинов. Научные основы сульфирования ароматических соединений. Сульфидирующие агенты и условия реакций. Влияние различных факторов на процесс сульфирования. Особенности сульфирования различных аренов и их замещенных. ПАВ типа алкиларенсульфонатов, их свойства. Схема сульфирования с азеотропной отгонкой воды. Схема реакционного узла для сульфирования олеумом. Технология получения сульфонола сульфированием алкилбензолов серным ангидридом в растворе сернистого ангидрида. Получение сульфохлоридов.</p> <p>Научные основы сульфохлорирования и сульфоокисления парафинов. ПАВ типа алкилсульфонатов, их свойства. Закономерности реакции сульфохлорирования: механизм, условия проведения процесса, требования к сырью, способы повышения селективности процесса.</p> <p>Технология получения алкилсульфонатов по реакции сульфохлорирования.</p> <p>Закономерности реакции сульфоокисления парафинов: механизм, условия проведения, требования к сырью. Варианты технологического оформления процессов сульфоокисления. Сравнительная оценка методов получения алкилсульфонатов по реакциям сульфохлорирования и сульфоокисления.</p> <p>Техника безопасности и охрана окружающей среды при проведении процессов сульфирования.</p>
14.	Процессы нитрования и нитрирования	<p>Общая характеристика процессов нитрования и нитрирования. Научные основы нитрования ароматических соединений. Нитрующие агенты и механизм реакции нитрования. Способы и технология нитрования ароматических соединений, аппаратное оформление реакционного узла, применение продуктов.</p> <p>Научные основы нитрования парафинов и олефинов. Особенности нитрования парафинов в газовой и в жидкой фазах. Технологическая схема нитрования пропана. Технология нитрования в жидкой фазе. Важнейшие алифатические нитросоединения, их производство и применение.</p> <p>Нитрирование ароматических и алициклических соединений. Получаемые продукты, их применение.</p>
15.	Характеристика процессов окисления. Радикально-цепное окисление	<p>Классификация реакций окисления. Окислительные агенты и техника безопасности в процессах окисления. Энергетическая характеристика реакций окисления. Теоретические и инженерные основы процесса. Кинетика и катализ реакций. Селективность окисления. Реакторы для процессов жидкофазного окисления. Окисление углеводородов в гидропероксиды. Синтез фенола и ацетона кумольным методом. Окисление парафинов в газовой, жидкой и твердой фазах. Окисление нафтенов и их производных. Окисление метилбензолов в ароматические кислоты. Синтез диметилтерефталата. Окисление насыщенных альдегидов и спиртов. Синтез уксусной кислоты и уксусной альдегида.</p>
16.	Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов и их производных	<p>Теоретические и инженерные основы процесса. Катализаторы и механизм реакций, кинетика и селективность гетерогенно-каталитического окисления. Окисление по насыщенному атому углерода. Окислительный аммонолиз углеводородов. Синтез акрилонитрила. Синтез фталевого ангидрида. Производство этиленоксида. Окисление олефинов в присутствии металло-комплексного катализатора Эпоксидирование ненасыщенных соединений. Технология совместного синтеза пропиленоксида и стирола. Окисление и окислительное сочетание олефинов. Производство ацетальдегида из этилена.</p>
17.	Характеристика процессов гидрирования и дегидрирования.	<p>Теоретические основы процессов дегидрирования и гидрирования. Классификация реакций дегидрирования и гидрирования. Термодинамика процессов. Катализаторы, механизм и кинетика реакций дегидрирования и гидрирования. Селективность реакций. Дегидрирование и окисление спиртов. Дегидрирование алкилароматических соединений. Производство стирола и его гомологов.</p> <p>Гидрирование углеводородов. Гидрирование алифатических карбоновых кислот и сложных эфиров. Гидрирование ароматических кислородсодержащих соединений. Гидрирование азотсодержащих соединений. Технология жидкофазного гидрирования. Типы реакционных узлов для жидкофазного гидрирования. Технология газофазного гидрирования. Типы реакционных узлов газофазного гидрирования. Технология гидрирования фенола.</p>
18.	Синтезы на основе оксида углерода	<p>Синтезы из оксида углерода и водорода. Получение метанола. Процесс оксосинтеза. Реакционные узлы гидроформилирования олефинов. Технология оксосинтеза альдегидов и спиртов. Синтез карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода. Катализаторы синтеза кислот. Технология получения уксусной кислоты.</p>

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Химия и технология парафиновых углеводородов. Химия и технология олефинов. Технология процессов пиролиза и крекинга. Химия и технология ароматических углеводородов	0.5	Разбор технологических схем,	ПК-1, ПК18, ПК-10
2	2	Химия и технология ацетилена	0.5	Разбор технологических схем,	ПК-1, ПК18, ПК-10
3	3	Химия и технология оксида углерода и синтез-газа	0.5	Разбор	ПК-1, ПК18, ПК-

				технологических схем, решение задач	10
4	4	Процессы галогенирования. Технология радикально-цепного хлорирования. Процессы электрофильного галогенирования.	0.5	Оценка решения ситуационной задачи	ПК-1, ПК18, ПК-10
5	5	Процессы расщепления хлорпроизводных, совмещенные и комбинированные процессы на их основе.	0.5	Оценка решения ситуационной задачи	ПК-1, ПК18, ПК-10
6	7	Процессы гидролиза и щелочного дегидрохлорирования	0.5	Разбор технологических схем, Решение задач	ПК-1, ПК18, ПК-10
7	8	Процессы гидратации и дегидратации	0.5	Решение задач	ПК-1, ПК18, ПК-10
8	9	Процессы этерификации и амидирования	0.5	Решение задач	ПК-1, ПК18, ПК-10
9	10	Процессы алкилирования. Алкилирование ароматических соединений. Процессы алкилирования фенолов. Процессы алкилирования парафинов.	0.5	Разбор технологических схем, Решение задач	ПК-1, ПК18, ПК-10
10	11	Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота	0.5	Разбор технологических схем,	ПК-1, ПК18, ПК-10
11	13	Процессы сульфатирования. Процессы сульфирования. Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления	0.5	Разбор технологических схем,	ПК-1, ПК18, ПК-10
13	14	Процессы нитрования и нитрозирования	0.5	Оценка решения ситуационной задачи	ПК-1, ПК18, ПК-10
14	15	Характеристика процессов окисления. Радикально-цепное окисление	0.5	Разбор технологических схем, основных и побочных реакций	ПК-1, ПК18, ПК-10
15	16	Гетерогенно-каталитическое окисление углеводов и их производных	0.5	Оценка решения ситуационной задачи	ПК-1, ПК18, ПК-10
16	17	Характеристика процессов гидрирования и дегидрирования.	0.5	Разбор технологических схем, основных и побочных реакций. Решение задач	ПК-1, ПК18, ПК-10
17	18	Синтезы на основе оксида углерода	0.5	Разбор технологических схем, Решение задач	ПК-1, ПК18, ПК-10

5.5. Тематический план лабораторных работ

Студент выполняет 4 лабораторные работы по маршруту. Трудоёмкость лабораторных занятий составляет 28 часов. Перечень лабораторных работ, проводимых на кафедре, представлен в таблице:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
-------	----------------------	---------------------------------

1.	1	Полимеризация изобутилена
2.	5	Термическое дегидрохлорирование
3.	7	Щелочное дегидрохлорирование
4.	9	Жидкофазная этерификация
5.	9	Парофазная этерификация
6.	10	Алкилирование бензола олефинами
7.	10	Алкилирование фенола спиртами
8.	13	Сульфатирование спиртов
9.	17	Дегидрирование этилбензола
10.	17	Дегидрирование изопропилбензола
11.	17	Дегидрирование вторичных спиртов
12.	16	Окисление п-ксилола
	Всего	

5.6. Курсовые работы

Темы курсовых работ приведены в таблице:

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовая работа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические и экономические аспекты способов получения фенола. 2. Технологические и экономические аспекты способов получения ацетона. 3. Технологические и экономические аспекты способов получения диметилового эфира терефталевой кислоты. 4. Технологические и экономические аспекты способов получения метилтретбутилового эфира 5. Технологические и экономические аспекты способов получения винилхлорида 6. Технологические и экономические аспекты получения хлористого аллила. 7. Технологические и экономические аспекты способов получения метиламинов 8. Технологические и экономические аспекты способов получения этиленоксида. 9. Технологические и экономические аспекты способов получения пропиленоксида. 10. Технологические и экономические аспекты способов получения нитропропанов 11. Технологические и экономические аспекты способов получения метанола. 12. Технологические и экономические аспекты способов получения циклогексанола и циклогексанона. 13. Технологические и экономические аспекты способов получения капролактама 	ПК-1, ПК18, ПК-10

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.

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 (коллоквиум), докладов);
- проверки индивидуальных заданий (вывод формул, их преобразование);
- защита лабораторных работ;

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

- проверки индивидуальных заданий. В первом индивидуальном задании совместно с преподавателем студенты учатся составлять материальный баланс химических процессов с привлечением программы Matcad для расчета матрицы, ранг которой равен числу независимых реакций. Во втором индивидуальном задании студенты выполняют эксперимент с применением ЭВМ для приобретения навыков планирования и обработки кинетического эксперимента. В третьем индивидуальном задании на конкретной задаче с помощью математических методов и привлечением программы Matcad студенты учатся подбирать оптимальные параметры процесса, которые обеспечат минимальную себестоимость продукта и максимум прибыли.
- выполнение и защита лабораторных работ и индивидуальных заданий;

– коллоквиум по катализу.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача индивидуальных заданий, 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 обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил три индивидуальных задания 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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- 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)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - технологический процесс получения органических веществ в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения органических веществ, свойств сырья и продукции. - методики анализа сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров, - методики оценки результатов анализа - свойства химических элементов, органических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

<p>-способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)</p> <p>-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения органических веществ; - проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров; - осуществлять оценку результатов анализа; - выбирать технические средства и технологии получения органических веществ с учетом экологических последствий их применения; - уметь работать с приборами для осуществления анализа сырья, материалов и готовой продукции /
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знаниями для осуществления технологического процесса получения органических веществ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения органических веществ; - знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения органических веществ; - методиками анализа сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров; - методиками оценки результатов анализа; - выбирать технические средства и технологии получения органических веществ с учетом экологических последствий их применения; -аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Промежуточный Итоговый (8,9 семестр)	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
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)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение контрольных работ	В полном объеме, с высоким качеством, сдана в срок, защищена с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме, но после срока, защищена с оценкой удовлетворительно	Не выполнена в полном объеме

-способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) -готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Выполнение курсовой работы, (КР)	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Написание и публичная защита курсовой работы	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнен в полном объеме

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

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
1	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6

<p>- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)</p> <p>- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности(ПК-18)</p> <p>-способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)</p>	<p>Обучающийся должен:</p> <p>1) знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения; -методики анализа сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров, - методики оценки результатов анализа - предлагать оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов. <p>2)Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом; - измерять основные параметры технологического процесса, свойств сырья и продукции; -проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров; - осуществлять оценку результатов анализа; . <p>3) Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами измерения основных параметров технологического процесса; -методиками анализа сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров; - методиками оценки результатов анализа; - информацией для понимания специфики технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза, - правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормами охраны труда, которые действуют на предприятиях основного органического и нефтехимического синтеза. 	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено</p>
---	--	---	--	---	---

***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.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачёта по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. Полный текст всех контрольных вопросов приведен в УМК.

Примеры тестового контроля

7. Укажите механизм хлорирования бензола в присутствии апротонных кислот.

- a) Нуклеофильное присоединение
- b) Электрофильное замещение
- c) Нуклеофильное замещение
- d) Радикальное замещение
- e) Электрофильное присоединение

4. Какие продукты получают в промышленности дегидратацией кислородсодержащих соединений ?

- a) Диоксан
- b) Тетрагидрофуран
- c) Пропилен
- d) Этилен
- e) Стирол

Примеры вариантов контрольных работ

Пример1

1. Научные основы радикально-цепного хлорирования.
2. Сравнительная характеристика сульфорирующих агентов, применяемых в промышленности. Схемы реакционных узлов для сульфирования алкиларенов олеумом и раствором триоксида серы в диоксиде серы.
3. Технологическая схема гидрирования фенола. Сравнительная характеристика способов получения циклогексанола.

Пример2

1. Классификация процессов окисления органических веществ. Окислительные агенты, их достоинства и недостатки. Техника безопасности в процессах окисления.
2. Научные основы и технология процессов окислительного аммонолиза олефинов и метилбензолов. Технологическая схема получения акрилонитрила окислительным аммонолизом пропилена.
3. Технология получения оксимов и кетонов, и перегруппировка их в лактамы. Технологическая схема производства капролактама.

Контрольные работы выполняются по методическим указаниям в 8 семестре, в 9 семестре студенты выполняют курсовую работу.

Вопросы к экзамену по курсу ХИТОВ

8 семестр

1. Важнейшие продукты основного органического и нефтехимического синтеза.
2. Методы и технология выделения низших парафинов из природных и попутных газов.
3. Технологическая схема разделения углеводородов C₁-C₅.
4. Методы выделения из фракций нефти мягких и твёрдых парафинов линейного строения.
5. Особенности способов кристаллизации, карбамидной депарафинизации.
6. Выделение n-парафинов с помощью цеолитов. Технологическая схема Парекс-процесса выделения n-парафинов.
7. Научные основы и технология изомеризации n-парафинов.
8. Научные основы процессов крекинга и пиролиза.
9. Варианты оформления реакционных узлов пиролиза.
10. Технологическая схема пиролиза бензина.
11. Технология и аппаратное оформление процессов термического и каталитического крекинга.
12. Способы разделения продуктов крекинга.
13. Способы очистки газов пиролиза от примесей (сероводорода, диоксида углерода, ацетилен и др.).
14. Технологическая схема разделения газов пиролиза бензина конденсационно-ректификационным способом.
15. Технологическая схема выделения бутадиена из фракции C₄ хемосорбцией.
16. Особенности технологической схемы разделения фракции C₄ экстрактивной дистилляцией.
17. Способы получения и пути использования высших олефинов в органическом синтезе.
18. Получение олефинов реакциями их взаимного превращения.
19. Научные основы и технология кислотной олигомеризации олефинов.

20. Производство олефинов димеризацией, содимеризацией и диспропорционированием.
21. Научные основы процессов каталитического риформинга.
22. Технологическая схема платформинга
23. Научные основы и технология коксования каменного угля.
24. Аппаратурное оформление процесса коксования, процессов конденсации и улавливания летучих продуктов коксования.
25. Способы очистки ароматических углеводородов от фенолов, пиридиновых оснований, олефинов.
26. Способы выделения и концентрирования ароматических углеводородов.
27. Научные основы процессов получения ароматических углеводородов изомеризацией и деалкилированием.
28. Технологическая схема разделения ксилольной фракции, совмещенного с изомеризацией м-ксилола.
29. Процессы каталитического и термического деалкилирования.
30. Способы получения ацетилена, их сравнительная характеристика.
31. Научные основы и технология получения ацетилена из карбида кальция.
32. Технологическая схема получения ацетилена из карбида кальция.
33. Научные основы и технология получения ацетилена пиролизом углеводородного сырья.
34. Технологическая схема получения ацетилена окислительным пиролизом метана.
35. Сравнение технико-экономических показателей различных методов получения ацетилена.
36. Методы промышленного получения синтеза газа.
37. Научные основы каталитической конверсии углеводородов.
38. Технологическая схема окислительной конверсии природного газа при высоком давлении.
39. Технологическая схема высокотемпературной конверсии мазута.
40. Научные основы и технология получения синтез-газа газификацией угля. Аппаратурное оформление процессов газификации угля.
41. Способы переработки горючих сланцев.
42. Пути химической и энергохимической переработки древесины.
43. Пути использования продуктов лесохимии в технологии органических веществ.
44. Теоретические основы радикально-цепного хлорирования алканов и алкенов (галогенирующие агенты, закономерности в составе продуктов; факторы, влияющие на селективность процессов хлорирования).
45. Технология радикально-цепного хлорирования (сравнительная оценка методов жидко- и газофазного хлорирования; факторы, определяющие выбор метода; продукты, получаемые жидкофазным и газофазным хлорированием).
46. Типы реакторов для жидкофазного радикально-цепного хлорирования (хлораторы с выносным и внутренним охлаждением, тарельчатая колонна).
47. Принципиальная схема процесса жидкофазного хлорирования 1,1-дихлорэтана (подготовка реагентов, переработка отходящих газов и жидкой реакционной массы).
48. Типы реакторов газофазного хлорирования (с насадкой-теплоносителем, с псевдоожиженным слоем, с предварительным подогревом смеси).
49. Принципиальная схема производства хлористого аллила (подготовка пропилена и хлора, утилизация хлористого водорода, очистка и осушка пропилена).
50. Теоретические основы присоединительного галогенирования ненасыщенных углеводородов (механизм реакции, кинетика, катализаторы; сравнительная реакционная способность олефинов).
51. Процессы хлоргидрирования олефинов (механизм и кинетика реакции, основные и побочные продукты; технология хлоргидрирования пропилена и хлористого аллила; применение продуктов хлоргидрирования).
52. Теоретические основы процессов гидрогалогенирования алкенов и алкинов (механизм, кинетика, катализ и селективность; продукты гидрогалогенирования алкенов и алкинов, их применение; аппаратурное оформление реакционных узлов).
53. Гидрохлорирование ацетилена (катализаторы и механизм процесса). Технологическая схема производства винилхлорида гидрохлорированием ацетилена.
54. Теоретические основы галогенирования ароматических углеводородов в ядро (механизм, катализаторы и кинетика реакции; влияние заместителей в ароматическом ядре на его реакционную способность и ориентацию замещения при хлорировании).
55. Технология хлорирования аренов. Применение продуктов этих процессов.
56. Галогенирование кислородсодержащих соединений (замещение галогеном гидроксильной группы в спиртах; механизм реакции; производство хлорметана).
57. Хлорирование спиртов, альдегидов и кетонов молекулярным хлором и гипохлоритами (механизм реакции хлорирования карбонильных соединений; производство хлораля из этанола).
58. Теоретические основы процессов расщепления хлорпроизводных (термодинамика, механизм и условия проведения; процессы расщепления, совмещенные с хлорированием; продукты, получаемые этим методом).
59. Способы утилизации хлорорганических отходов (в т.ч. гидрогенолиз). Технологическая схема получения тетрахлорметана и тетрахлорэтилена из хлорорганических отходов.
60. Реакция окислительного хлорирования, катализаторы, механизмы и способы проведения реакции.
61. Технологическая схема комбинированного процесса синтеза винилхлорида, сбалансированного по хлору (прямое хлорирование этилена, окислительное хлорирование этилена, дегидрохлорирование 1,2-дихлорэтана).
62. Теоретические основы процессов фторирования высшими фторидами металлов, фтором, фтороводородом. Технологическое оформление процессов синтеза фторуглеродов, хлорфторуглеродов.
63. Фреоны, их номенклатура, области использования. Технологическая схема производства фреона-12.
64. Теоретические основы процессов гидролиза и щелочного дегидрохлорирования хлорпроизводных (механизм и кинетика процессов, реакционная способность последних).
65. Использование реакций щелочного дегидрохлорирования в промышленности для производства хлоролефинов и α -оксидов. Технологическая схема получения эпихлоргидрина.

66. Основные промышленные процессы гидролиза хлорпроизводных. Технологическая схема получения глицерина хлорным методом (стадии гидролиза, концентрирования и выделения глицерина).
67. Теоретические основы процессов гидратации олефинов (механизм, селективность процесса и ее факторы; обоснование выбора условий и технология процессов сернокислотной и прямой гидратации олефинов).
68. Технологическая схема получения этанола.
69. Гидратация пропилена и бутиленов на катионите. Выбор условий процесса и схема реакционного узла; технико-экономическое сравнение способов гидратации олефинов.
70. Гидратация ацетилена (теоретические основы и выбор условий в процессах гидратации ацетилена; технология жидкофазного и газофазного процессов).
71. Теоретические основы процессов этерификации (термодинамика, механизм и кинетика реакций; связь между структурой и реакционной способностью реагентов).
72. Схема реакционных узлов в процессах жидкофазной этерификации (кубы с конденсатором, дефлегмирующей и ректификационной колоннами, тарельчатая колонна).
73. Технологическая схема непрерывного производства этилацетата.
74. Этерификация кислот при катализе катионитами (технология этерификации кислот спиртами и олефинами при катализе сульфокатионитом, схема процесса).
75. Теоретические основы и технология процессов N-ацилирования (амидирования), получаемые продукты.
76. Процессы дегидратации амидов и гидратации нитрилов. Гидролиз и этерификация нитрилов.
77. Технологическая схема получения метилметакрилата из ацетонциангидрина (получение сульфата метакриламида, гидролиз и этерификация, выделение целевого продукта).
78. Теоретические основы алкилирования ароматических соединений в ядро (алкилирующие агенты, катализаторы, механизм, побочные реакции, состав продуктов и селективность).
79. Технология процессов алкилирования ароматических соединений. Продукты, получаемые алкилированием ароматических углеводородов, их использование в промышленности.
80. Схемы реакционных узлов для алкилирования ароматических углеводородов в присутствии $AlCl_3$ при непрерывном процессе (трубчатый реактор, каскад реакторов с мешалками, барботажная колонна)
81. Технологическая схема производства этил- и изопропилбензола (подготовка сырья, алкилирование, переработка отходящих газов и жидкой реакционной массы).
82. Теоретические основы и технология процессов алкилирования фенола (условия реакций, катализаторы).
83. Теоретические основы и технология процессов алкилирования парафинов (катализ и условия промышленного проведения процесса алкилирования изопарафинов).
84. Технологическая схема алкилирования изобутана n-бутеном.
85. Алкилирование по атомам кислорода и серы. Теоретические основы и технология этих процессов.
86. Технологическая схема производства метилтретбутилового эфира.
87. Теоретические основы процессов N-алкилирования (последовательно-параллельный характер, алкилирующие агенты, механизм и условия проведения процессов).
88. Технология процессов N-алкилирования. Применение алифатических и ароматических аминов в органическом синтезе.
89. Технологическая схема производства метиламинов (особенности разделения метиламинов).
90. Теоретические основы процессов алкилирования по атому кремния. Продукты, получаемые прямым синтезом.
91. Теоретические основы процессов алкилирования по атому алюминия. Условия реакций, пути применения продуктов. Технологическая схема получения триэтилалюминия.
92. Производство линейных α -олефинов (особенности одностадийного и двухстадийного процессов). Блок-схема модифицированного процесса олигомеризации этилена.
93. Синтез линейных первичных спиртов с помощью алюминийалкилов. Технологическая схема Альфоль-процесса.
94. Теоретические основы сульфатирования серной кислотой, хлорсульфоновой кислотой и серным ангидридом.
95. Типы реакционных аппаратов для процессов сульфатирования и сульфирования (аппараты с реакционной тарелкой, с турбинной мешалкой, с вращающимся барабаном, пленочного типа).
96. Технологическая схема получения моющего средства на основе алкилсульфатов из спиртов и серного ангидрида.
97. Теоретические основы сульфирования ароматических соединений (сульфирующие агенты и условия реакций; влияние различных факторов на процесс сульфирования).
98. Технология сульфирования аренов (схема сульфирования с азеотропной отгонкой воды, сульфирование серным ангидридом в растворе сернистого ангидрида).
99. Теоретические основы сульфохлорирования и сульфоокисления парафинов (механизм, условия, требования к сырью, способы повышения селективности процесса).
100. Технология получения алкилсульфонатов по реакции сульфохлорирования. Технологическая схема производства алкансульфонатов фотохимическим сульфохлорированием
101. Теоретические основы нитрования ароматических соединений (нитрующие агенты и механизм).
102. Способы и технология нитрования ароматических соединений, аппаратурное оформление реакционного узла, применение продуктов.
103. Теоретические основы нитрования парафинов и олефинов.
104. Технология нитрования парафинов в газовой и в жидкой фазах. Технологическая схема нитрования пропана (стадии нитрования, отделения побочных продуктов, регенерации пропана и азотной кислоты).

Усеместр

1. Характеристика процессов окисления
2. Классификация реакций окисления. Окислительные агенты и техника безопасности в процессах окисления.
3. Энергетическая характеристика реакций окисления.
4. Радикально-цепное окисление

5. Теоретические и инженерные основы процесса. Кинетика и катализ реакций. Селективность окисления. Реакторы для процессов жидкофазного окисления. Окисление углеводов в гидропероксиды. Синтез фенола и ацетона кумольным методом.
6. Окисление парафинов в газовой, жидкой и твердой фазах. Окисление нафтен и их производных. Синтез дикарбоновых кислот.
7. Окисление метилбензолов в ароматические кислоты. Синтез диметилтерефталата.
8. Окисление насыщенных альдегидов и спиртов. Синтез уксусной кислоты и уксусного альдегида.
9. Гетерогенно-каталитическое окисление углеводов и их производных. Теоретические и инженерные основы процесса. Катализаторы и механизм реакций, кинетика и селективность гетерогенно-каталитического окисления.
10. Окисление по насыщенному атому углерода.
11. Окислительный аммонолиз углеводов. Синтез акрилонитрила.
12. Производство этиленоксида.
13. Окисление олефинов в присутствии металло-комплексного катализатора
14. Эпоксидирование ненасыщенных соединений. Технология совместного синтеза пропиленоксида и стирола.
15. Окисление и окислительное сочетание олефинов. Производство ацетальдегида из этилена.
16. Теоретические основы процессов дегидрирования и гидрирования
Классификация реакций дегидрирования и гидрирования. Термодинамика процессов. Катализаторы, механизм и кинетика реакций дегидрирования и гидрирования. Селективность реакций.
17. Химия и технология процессов гидрирования. Гидрирование углеводов. Гидрирование алифатических карбоновых кислот и сложных эфиров. Гидрирование ароматических кислородсодержащих соединений.
18. Гидрирование азотсодержащих соединений. Технология жидкофазного гидрирования. Типы реакционных узлов для жидкофазного гидрирования. Технология гидрирования эфиров высших кислот.
19. Технология газофазного гидрирования. Типы реакционных узлов газофазного гидрирования. Технология гидрирования фенола.
20. Синтезы на основе оксида углерода.
Синтезы из оксида углерода и водорода. Получение метанола.
21. Процесс оксосинтеза. Реакционные узлы гидроформилирования олефинов. Технология оксосинтеза альдегидов и спиртов.
22. Синтез карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода. Катализаторы синтеза кислот. Технология получения уксусной кислоты.
23. Процессы конденсации по карбонильной группе
Конденсация альдегидов и кетонов с азотсодержащими основаниями. Получение капролактама.
24. Реакции типа альдольной конденсации. Теоретические основы процессов конденсации. Реакционные узлы процессов альдольной конденсации. Технология получения 2-этилгексанола.

8 семестр

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

**Министерство науки и образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Направленность Химическая технология органических веществ**

Кафедра ХТОВиПМ

Билет № 1

1. Совмещенные процессы в синтезе хлорорганических продуктов. Винилхлорид: способы получения, применение.
2. Технология и схема совместного получения стирола и пропиленоксида.
3. Определить количество теплоты, которая выделится при гидрохлорировании ацетилена, если расход хлорводорода на гидрохлорирование составляет $410 \text{ м}^3/\text{ч}$, степень конверсии хлорводорода в винилхлорид равна 88%, а тепловой эффект процесса составляет 109 кДж/моль . 1. Общая характеристика процессов сульфирования и сульфатирования.

Лектор, доцент _____ (Балашова Р.В.)

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

9 семестр
**Министерство науки и образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Направленность Химическая технология органических веществ**

Кафедра ХТОВиПМ

Билет № 1

1. Алкилирование по атому углерода. Теоретические основы алкилирования ароматических соединений в ядро.
2. Технология сульфирования спиртов. Технологическая схема производства мощного средства на основе алкилсульфата.
3. Площадь поверхности теплообмена труб радиантной секции пиролизного реактора равна 158 м^2 . Определить съём этилена с 1 м^2 площади поверхности, если ли в реактор поступает в час $10,5 \text{ т}$ смеси этана с водяным паром, массовая доля водяного пара равна 46% от расхода этана, а выход этилена составляет $54,2\%$ в расчете на исходный этан.

Лектор, доцент _____ (Балашова Р.В.)

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 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 компьютерное моделирование, с помощью которого студенты планируют химический эксперимент и выполняют его на ЭВМ; деловые и ролевые игры для приобретения навыков материальных расчетов с привлечением экономических критериев с целью оптимизации реакционного узла) 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;
- 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 – 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 одномерной 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 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 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 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 «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 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 зачтенной, 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.

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.

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!

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. 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.).

7. 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, степень конверсии также не может быть больше 1, 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 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 «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.

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 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

	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Одабашиян Г.В., Швец В.Ф. Лабораторный практикум по химии и технологии основного	Библиотека НИ РХТУ	Да

органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1992. – 240 с.		
---	--	--

б) дополнительная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Аверьянов В.А., Сомов Г.В., Марков Б.А. Лабораторный практикум по технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – Новомосковск, 1985. – 172 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Методические указания к лабораторному практикуму по химии и технологии органических веществ. / Сост. Маклаков С.А., Власов Д.В. - НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковск, 2005. – 14 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=643	Библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656	Библиотека НИ РХТУ
Д-3. Лисицын В.Н. Химия и технология промежуточных продуктов М., Химия, 1987. – 368с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	
Д-4. Адельсон С.В., Вишнякова Т.П., Паушкин Я.М. Технология нефтехимического синтеза М., Химия, 1985. – 608 с.	Библиотека НИ РХТУ	Библиотека НИ РХТУ

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).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, 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
Лекционные аудитории 355, 460 (корпус 5)	Комплекты учебной мебели, доска Учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий). 460 (корпус5)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 388	Приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов .386 (корпус 5)	4 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	Приспособлено*

Лаборатория ТХП и ТООХС: № 373	Реактора для осуществления высокотемпературных процессов, реактора с перемешивающим устройством, термостаты, измерители-регуляторы температуры «Овен», насосы 315, весы электронные, иономер лабораторный Лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др	приспособлено
Межкафедральная лаборатория физико-химических методов анализа: № 367	шкаф вытяжной, сушилка КИ-100, термостаты, кондуктометр, рН-метр, шкаф вытяжной, спектрофотометр СФ-46, спекол 11, Фотокалориметр КФК-2. Газо-жидкостной хроматограф «Кристалл-Люкс 4000 М»	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

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-e98b-e011-969d-0030487d8897)
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-e98b-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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

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

Учебно-наглядные пособия:

Периодическая таблица Д.И. Менделеева

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Химия и технология органических веществ

1. Общая трудоемкость (з.е./час): 10/360. **Заочное отделение:** Контактная работа 58 час, из них: лекционные 22, лабораторные 28, практические занятия – 8, контроль -22. Самостоятельная работа студента 280 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен, курсовая работа. Дисциплина изучается на 4 и 5 курсах в 8 и 9 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11.02. – Химия и технология органических веществ относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. Является обязательной для освоения в 8, 9 семестрах на 4 и 5 курсах.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: общая и неорганическая химия, органическая химия, теория химико-технологических процессов, общая химическая технология, процессы и аппараты химической технологии.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов глубоких знаний в области химии и технологии органических веществ.

Задачами изучения дисциплины является:

- ознакомление студентов с промышленными методами синтеза органических веществ и основными принципами технологического оформления промышленных процессов;
- развитие у студентов навыков самостоятельного выбора оптимальных вариантов синтеза органических веществ и их технологического оформления.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Химия и технология парафиновых углеводородов

Модуль 2. Химия и технология олефинов

Модуль 3. Технология процессов пиролиза и крекинга.

Модуль 4. Выделение и концентрирование олефинов.

Модуль 5. Химия и технология ароматических углеводородов.

Модуль 6. Выделение и концентрирование ароматических углеводородов.

Модуль 7. Химия и технология ацетилена.

Модуль 8. Химия и технология оксида углерода и синтез-газа.

Модуль 9. Характеристика процессов галогенирования.

Модуль 10. Технология радикально-цепного хлорирования

Модуль 11. Процессы электрофильного галогенирования

Модуль 12. Галогенирование кислород- и азотсодержащих соединений.

Модуль 13. Процессы расщепления хлорпроизводных, совмещенные и комбинированные процессы на их основе.

Модуль 14. Процессы фторирования органических соединений

Модуль 15. Процессы гидролиза и щелочного дегидрохлорирования

Модуль 16. Процессы гидратации и дегидратации

Модуль 17. Процессы этерификации и амидирования

Модуль 18. Характеристика процессов алкилирования. Алкилирование ароматических соединений

Модуль 19. Процессы алкилирования фенолов.

Модуль 20. Процессы алкилирования парафинов.

Модуль 21. Процессы алкилирования по атомам кислорода, серы и азота.

Модуль 22. Процессы алкилирования по атомам кремния и алюминия.

Модуль 23. Процессы сульфатирования.

Модуль 24. Процессы сульфиования.

Модуль 25. Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления

Модуль 26. Процессы нитрования и нитрозирования.

Модуль 27. Характеристика процессов окисления. Радикально-цепное окисление

Модуль 27. Характеристика процессов окисления. Радикально-цепное окисление

Модуль 28. Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов и их производных

Модуль 29. Характеристика процессов гидрирования и дегидрирования

Модуль 30. Химия и технология процессов дегидрирования

Модуль 31. Химия и технология процессов гидрирования.

Модуль 32. Синтезы на основе оксида углерода.

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: -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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)

-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)

Знать:

- оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов (ПК-1)

-аналитические методы анализа (ПК-10)

- способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения (ПК-18)

Уметь:

-использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом (ПК-1)

- уметь работать с приборами для осуществления анализа сырья, материалов и готовой продукции (ПК-10);

- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)

Владеть:

-методами измерения основных параметров технологического процесса (ПК-1);

-аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ (ПК-10)

-методами синтеза органических веществ (ПК-18)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ «Химия и технология органических веществ»
на 2018/2019 учебный год**

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки: «Химическая технология органических веществ»

Форма обучения: заочная

В рабочую учебную программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено название министерства
Предыдущее – «Министерство образования и науки РФ»
Действующее - Министерство науки и высшего образования РФ
(Основание :Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018г.)

2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г

Составитель (разработчик) рабочей программы Балашова Р.В.
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ
«26» сентября 2018г., протокол № 2 _____

Зав. кафедрой, д.х.н., проф. _____ К.С.Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Руководитель ОПП, д.х.н., проф. _____ К.С.Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

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
И.О. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
« 21 » 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
Химия и технология лекарственных веществ

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химия и технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

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	5
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	
Промежуточная аттестация обучающихся	
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	7
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	
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	8
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	9
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	10
7. Методические указания по освоению дисциплины	12
7.1. Образовательные технологии	12
7.2. Лекции	12
7.3. Занятия семинарского типа	12
7.4. Самостоятельная работа студента	13
7.5. Методические рекомендации для преподавателей	13
7.6. Методические указания для студентов	14
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	16
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	17
Приложение 2. Перечень индивидуальных заданий	18

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;

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 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).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области химии и технологии лекарственных веществ.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний об основных классах лекарственных средств;
- получение знаний о взаимосвязи между строением лекарственных средств и их биологической активностью.

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (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).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.09.ДВ.03.01 – Химия и технология лекарственных веществ относится к вариативной части блока Б1 дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ». Является дисциплиной по выбору для освоения в семестре А, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах: общая и неорганическая химия, органическая химия, основы биохимии и биотехнологии.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<i>Знать:</i> - основы классификации лекарственных средств <i>Уметь:</i> - осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом <i>Владеть:</i> - средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<i>Знать:</i> - технологию производства ряда лекарственных средств <i>Уметь:</i> - определить связь структуры – биологической активности <i>Владеть:</i> - методами синтеза органических соединений различных классов
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств <i>Уметь:</i> - решать задачи по синтезу лекарственного вещества <i>Владеть:</i> - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		ак. час.
		9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)		
Контактная работа	6	6
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	62	62
В том числе:	-	-
Контрольная работа	62	62
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Вид аттестации зачет	4	4
Общая трудоемкость час	72	72
з.е.	2	2

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час	СРС час.	Подготовка к зачету, час.	Всего	код формируемой компетенции
1.	Введение	0,5		12		12,5	ПК-1; ПК4; ПК-18
2.	Противомикробные средства	0,5	0,4	10		10,9	ПК-1; ПК4; ПК-18
3.	Антибиотики	1,0	0,4	10		11,4	ПК-1; ПК4; ПК-18
4.	Противотуберкулезные средства	0,5	0,4	10		10,9	ПК-1; ПК4; ПК-18
5.	Противоопухолевые препараты	1,0	0,4	10		11,4	ПК-1; ПК4; ПК-18
6.	Нейрофармакологические препараты	0,5	0,4	10		10,9	ПК-1; ПК4; ПК-18
7.	Подготовка к зачету				4	4	
	Всего	4	2	42	4	72	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Эволюция органической химии лекарственных веществ. Основы стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ. Связь структура – биологическая активность. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ на современном фармацевтическом рынке.
2.	Противомикробные средства	Противомикробные средства. Классификация. Сульфаниламидные препараты. Общие методы синтеза. Синтезы белого стрептоцида, уросульфана, сульфодимезина, норсульфазола, фталазола. Механизм действия сульфаниамидных препаратов.
3.	Антибиотики	Классификация (по химическому строению). β – лактамные антибиотики: пенициллины. Цефалоспорины, цефамины, хитиноворины, пенымы, клавулоновая кислота, монобактамы. Тетрациклиновые антибиотики (тетрациклин, метациклин и др.). Стрептомициновые антибиотики. Макролидные антибиотики (эритромицин). Полусинтетические антибиотики на основе 6-амино-пенициллановой кислоты. Биосинтез пенициллинов (две фазы). Технология производства левомецетина.
4.	Противотуберкулезные препараты	Классификация (два ряда). Синтез изониазида из пиколина. Два способа. Синтез фтивазида. Синтез салюзиды из изониазида и опеановой кислоты. Синтез ПАСКа. ПАСК как антагонист ПАБК. Этионамид, пиразинамид, этамбутол. Роль антибиотиков в арсенале противотуберкулезных средств. Технология производства фтивазида.
5.	Противоопухолевые препараты	Рак, как иммунодефицитное заболевание. Теории возникновения опухолевой клетки. Химические канцерогены. Классификация противоопухолевых средств. Синтез сарколизина, допана, тиотефа, милосана. Гормональные препараты. Медротестрон-пропионат. Стереохимия этого соединения.
6.	Нейрофармакологические препараты	Психотропные препараты. Нейролептики. Синтез аминазина. Синтез феназепама. Психостимуляторы. Синтез кофеина.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинары)	Трудоемкость в час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Противомикробные средства	0,4	Опрос	ПК-1; ПК4; ПК-18
2.	3	Антибиотики	0,4	Опрос	ПК-1; ПК4; ПК-18
3.	4	Противотуберкулезные препараты	0,4	Опрос	ПК-1; ПК4; ПК-18
4.	5	Противоопухолевые препараты	0,4	Опрос	ПК-1; ПК4; ПК-18
5.	6	Нейрофармакологические препараты	0,4	Опрос	ПК-1; ПК4; ПК-18

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 и ее использование при выполнении контрольной работы.

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

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

- анализа схем синтеза лекарственных средств различных классов;
- беседы по материалу контрольной работы

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача 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

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил контрольную работу с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

При неудовлетворительных результатах работы в семестре студент сдает письменный зачет по зачетным билетам.

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

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основы классификации лекарственных средств; - технологию производства ряда лекарственных средств; - свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом; - определить связь структуры – биологической активности; - решать задачи по синтезу лекарственного вещества

и продукции (ПК-1); - способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств; - методами синтеза органических соединений различных классов; - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений
--	---	---	--

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
Привести схему синтеза действующего вещества определенного лекарственного средства.

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1); - способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой* «отлично», «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	Не участвовал
	Выполнение индивидуальных заданий	В полном объеме, с высоким качеством, сдана в срок, защищена	В полном объеме, но после срока, защищена с оценкой	Не выполнена в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (КР)	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

*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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень освоения компетенции		
		освоена	пороговый	не освоена
		оценка «зачтено»		оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены	

<p>- способность и готовность осуществлять технологический процесс соответствии регламентом использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>- способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>Студент должен:</p> <p>1) знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы классификации лекарственных средств; - технологию производства ряда лекарственных средств; - свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств <p>2) уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом; - определить связь структуры – биологической активности; - решать задачи по синтезу лекарственного вещества <p>3) владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств; - методами синтеза органических соединений различных классов; - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений 	<p>Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным мат риалом не сформированы</p>
---	---	---	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в контрольную работу

Пример варианта контрольной работы

Вариант № 10

1. Синтез кофеина
2. Классификация противотуберкулезных препаратов. Привести формулы и номенклатуру препаратов I-го и II-ого ряда
3. Антибиотики группы левомицетина. Структура. Изомерия. Получение Д-трео-левомицетина. Характер действия.
4. Антипаркинсонические средства

Вопросы (задания), включаемые в зачетные билеты

«Утверждаю»
Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

**Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология
Направленность Химическая технология органических веществ**

**Кафедра химической технологии органических веществ и полимерных
материалов**

Билет № 1

1. Классификация лекарственных средств по происхождению, химическая и фармакологическая классификации
2. Схема синтеза флуфеназина

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

1. Понятие лекарственного средства, фармацевтической субстанции, лекарственного препарата, лекарственной формы, вспомогательного вещества
2. Классификация лекарственных средств по происхождению, химическая и фармакологическая классификации
3. Пути и способы введения лекарственных средств в организм
4. Понятие антисептических, дезинфицирующих и химиотерапевтических противомикробных средств
5. Основные группы противомикробных средств
6. Механизм антимикробного действия сульфаниламидных препаратов
7. Схема синтеза белого стрептоцида из анилина
8. Механизм антимикробного действия фторхинолонов
9. Схемы синтеза налидиксовой кислоты, норфлоксацина, оксолиниевой кислоты, фуразолидона
10. Классификация антибиотиков
11. β -Лактамные антибиотики, особенности их структуры
12. Механизмы действия β -лактамов, антибиотиков групп аминогликозидов, тетрациклинов и левомицетина
13. Причина резистентности микроорганизмов к β -лактамам
14. Полусинтетические антибиотики группы пенициллина
15. Препараты группы цефалоспоринов
16. Схема синтеза левомицетина, проблема стереоселективного синтеза
17. Основные пути биосинтеза антибиотиков. Источники углерода, азота, серы
18. Основные стадии промышленного получения антибиотиков
19. Схемы синтеза оксациллина, ампициллина, амоксициллина, карбенциллина, цефалотина
20. Классификация противотуберкулезных препаратов
21. Механизм действия ПАСК
22. Противотуберкулезные антибиотики. Механизм действия рифампицина
23. Схемы синтеза изониазида, фтивазида (вместе со схемой получения ванилина), этамбутола (3 способа), пиперазина, этионамида, циклосерина, ПАСК (2 способа), тиацетазона
24. Факторы возникновения онкологических заболеваний
25. Классификация противоопухолевых препаратов
26. Механизм действия алкилирующих противоопухолевых препаратов
27. Антиметаболиты и механизм их действия
28. Противоопухолевые антибиотики и механизм их действия
29. Схемы синтеза меркаптопурина, фторурацила, ломустина, тамоксифена
30. Классификация психотропных лекарственных средств
31. Нейролептики, основные представители
32. Транквилизаторы, основные представители
33. Схемы синтеза промазина, флуфеназина, хлорпроксима, галоперидола, дроперидола, пимозиды, флуспирилена, хлорэпида, мепротана

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «не зачтено» 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. 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. 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 (реферат) оценивается по следующим критериям:

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

Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

7.5. 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 (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.

7.6. 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.

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 %.

7.7. 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).
- 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:

	Режим доступа	Обеспеченность
Солдатенков А.Т., Колядина К.М., Шендрик И.С. Основы органической химии лекарственных веществ. – М. : Химия, 2001.- 192с.	Библиотека НИРХТУ	Да
Евстигнеева Р.П. Тонкий органический синтез. – М, : Химия, 1991, – 185 с.	Библиотека НИРХТУ	Да
Мокрушин В.С., Вавилов Г.А. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ. – СПб.; Проспект Науки, 2009,-496с.	Библиотека НИРХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Иозеп А.А., Пассет Б.В., Самаренко В.Я., Щенникова О.Б. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ: учеб.пособ.-СПб.: изд-во «Лань», 2017.-356с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/91905/#2 договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да
Румянцев Е. В., Антипин Е.В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. – М.: Химия, КолосС, 2007. – 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Машковский М.Д. Лекарственные средства. – Ч.1. - М.: Медицина, 1993. - 732 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Машковский М.Д. Лекарственные средства. – Ч.2. - М.: Медицина, 1993. - 686 с.	Библиотека НИ РХТУ	

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

<http://www.xumuk.ru>

<http://padaread.com/?book=17596>

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
Лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля № 355, 460 (Ул.Дружбы №86)	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева).	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386, г.Новомосковск,, (ул. Дружбы, д. 86.)	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

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/Welcme.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcme.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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

Приложение 1

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Химия и технология лекарственных веществ

1. Общая трудоемкость: (з.е./час) 2/72. Контактная работа 6 час., из них: лекционные 4, практические занятия 2. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в семестре А.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.09.ДВ.03.01 – Химия и технология лекарственных веществ относится к вариативной части блока Б1 дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ». Является дисциплиной по выбору для освоения в семестре А, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах: общая и неорганическая химия, органическая химия, основы биохимии и биотехнологии.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области химии и технологии лекарственных веществ.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний об основных классах лекарственных средств;
- получение знаний о взаимосвязи между строением лекарственных средств и их биологической активностью.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение

Модуль 2. Противомикробные средства

Модуль 3. Антибиотики

Модуль 4. Противотуберкулезные средства

Модуль 5. Противоопухолевые препараты

Модуль 6. Нейрофармакологические препараты

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:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<i>Знать:</i> - основы классификации лекарственных средств <i>Уметь:</i> - осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом <i>Владеть:</i> - средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке	<i>Знать:</i> - технологию производства ряда лекарственных средств <i>Уметь:</i>

	технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	- определить связь структуры – биологической активности <i>Владеть:</i> - методами синтеза органических соединений различных классов
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств <i>Уметь:</i> - решать задачи по синтезу лекарственного вещества <i>Владеть:</i> - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений

Приложение 2

Перечень индивидуальных заданий

Индивидуальное задание в виде контрольной работы выполняется по вариантам, размещенным на сайте института в системе поддержки учебных курсов по адресу: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=648>

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины Химия и технология лекарственных веществ

вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

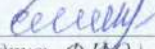
Предыдущее – Министерство образования и науки Российской Федерации

Действующее – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

(Основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018).


2. Внесено изменение в перечень программного обеспечения:

Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914


Составитель (разработчик) рабочей программы  С.А.Маклаков
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ _____

«26» сентября 2018г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____  К.С.Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета ЗнОЗО _____

Декан факультета _____  А.Ю.Стекольников
(подпись, Ф.И.О.)

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



И.О. Директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Химия и технология ПАВ»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
заочная

Новомосковск – 2017г.

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	5
5.3. Содержание дисциплины	6
5.4. Тематический план практических занятий	6
5.5. Тематический план лабораторных работ	7
5.6. Курсовые работы	7
5.7. Внеаудиторная СРС	7
6. Оценочные материалы	7
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	
Промежуточная аттестация обучающихся	
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	7
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	
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	8
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	9
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	10
7. Методические указания по освоению дисциплины	11
7.1. Образовательные технологии	11
7.2. Лекции	11
7.3. Занятия семинарского типа	12
7.4. Самостоятельная работа студента	12
7.5. Методические рекомендации для преподавателей	12
7.6. Методические указания для студентов	13
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	15
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	18

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 № 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 11.08.2016 г. № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 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 образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и технологии получения поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Задачи дисциплины:

- ознакомление с понятием ПАВ и методами их получения;
- изучение физико-химических основ процессов лежащих в основе получения ПАВ;
- ознакомление с компоновкой технологических схем в производстве ПАВ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.05.01. «Химия и технология ПАВ» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Модуль дисциплин профиля Химическая технология органических веществ учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия, Химические реакторы, Материаловедение и защита от коррозии, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	--	---

ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологический процесс получения ПАВ в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ, свойств сырья и продукции. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения - конкретные технические решения при разработке технологических процессов получения ПАВ; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения
ПК-11	способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 акад.час 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»)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	6	6
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	62	62
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа	1	1
Контрольная работа	29	29
Проработка лекционного и учебно-методического материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям	22	22
Контактная работа (промежуточная аттестация - зачет)	4	4
Общая трудоемкость час	72	72
з.е.	2	2

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	СРС* час.	Промежуточная аттестация час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Предмет и задачи курса	0,5	-	2	-	2,5	УО	ПК-1
2.	Амфолитные ПАВ	0,5	0,5	10	-	11		ПК-1,ПК-4,ПК-11
3.	Катионные ПАВ	0,5	0,5	10	-	11	УО,КР	ПК-1,ПК-4,ПК-11
4.	Неионогенные ПАВ	0,5	0,5	20	-	21	УО,КР	ПК-1,ПК-4,ПК-11
5.	Анионоактивные ПАВ	1	0,5	20	-	21,5	УО,КР	ПК-1,ПК-4,ПК-11
6.	Установочная лекция	1	-	-	-	1	-	ПК-1,ПК-4,ПК-11
7.	Контактная работа (промежуточная аттестация - зачет)	-	-	-	4	4	-	ПК-1,ПК-4,ПК-11
8.	Всего	4	2	58	4	72	4	

СРС* - самостоятельная работа студента;

УО – устный опрос; КР – выполнение контрольной работы.

5.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Задачи курса «Химия и технология ПАВ». Понятие «поверхностно-активное вещество». Классификация ПАВ с заранее заданными свойствами. Основные ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солюбилизаторов. Исходные вещества, применяемые в производстве ПАВ.
2.	Амфолитные ПАВ	Алкиламинокарбоновые кислоты. Алкилбетоины. Алкилимидазолины. Анионно ориентированные амфолитные ПАВ. Свойства, применение, методы получения.
3.	Катионоактивные ПАВ	Синтез аминов из хлорпроизводных. Получение додецилтриметиламмонийиодида. Получение додецилдиметилбензиламмонийхлорида. Физико-химические основы процесса. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции N-алкилирования. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Технология процесса. Реакционные узлы для осуществления синтеза аминов из хлорпроизводных.

4	Неионогенные ПАВ	Оксиэтилированные спирты. Оксиэтилированные алкилфенолы. Свойства, применение, методы получения. Физико-химические основы процесса. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции оксиэтилирования. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Реакционные узлы для процессов оксиалкилирования. Технологическая схема получения этиленгликоля.
5	Анионоактивные ПАВ.	Соли сульфозэфиров первичных спиртов (первичные алкилсульфаты). Свойства, применение, методы получения. Сульфатирование моногидратом серной кислоты. Сульфатирование хлорсульфоновой кислоты. Сульфатирование комплексом триоксида серы с диоксаном. Сульфатирование сульфаминовой кислотой. физико-химические основы процесса. Термодинамика, механизм и кинетика реакции. Параметры процесса. Технология сульфатирования. Технологическая схема получения моющего средства на основе алкилсульфата. Реакционные узлы для процессов сульфатирования и сульфирования. Соли сульфозэфиров вторичных спиртов (вторичные алкилсульфаты). Свойства, применение, методы получения. Физико-химические основы процесса. Получение вторичных алкилсульфатов. Превращение натриевых солей сульфозэфиров в триэтаноламиновые. Технология процесса. Реакционные узлы для осуществления процесса. Алкиларилсульфонаты (сульфонолы). Процессы сульфирования. Физико-химические основы процесса. Термодинамика механизм и кинетика реакции. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Технология процесса. Реакционные узлы для сульфирования олеумом и в растворе жидкого сернистого ангидрида. Алкилсульфонаты. Сульфохлорирование и сульфоокисление парафинов. Физико-химические основы процессов. Термодинамика, механизм и кинетика реакций. Технология получения алкилсульфонатов. Технологическая схема производства алкилсульфонатов фотохимическим сульфохлорированием. Технология процессов сульфоокисления.

5.4 Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Предмет и задачи дисциплины	-	Оценка качества знаний по темам Оценка решения ситуационной задачи Проверка знаний по темам	ПК-1,ПК-4,ПК-11
2	2	Амфолитные ПАВ	0,5		ПК-1,ПК-4,ПК-11
3	3	Катионактивные ПАВ	0,5		ПК-1,ПК-4,ПК-11
4	4	Неионогенные ПАВ.	0,5		ПК-1,ПК-4,ПК-11
5	5	Анионоактивные ПАВ	0,5		ПК-1,ПК-4,ПК-11

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 источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при проработке лекционного и учебно-методического материала;
- при подготовке к решению задач на практических занятиях;

- при подготовке к выполнению и защите контрольной работы;
- при подготовке к сдаче зачета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>- 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);</p> <p>- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологический процесс получения ПАВ в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ, свойств сырья и продукции - технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения - конкретные технические решения при разработке технологических процессов получения ПАВ; - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ; - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ; - знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.

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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
- 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 принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); - способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Для оценивания результатов обучения текущий контроль организуется в формах:

- проверки выполнения контрольной работы;
- защиты контрольной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременное и полное выполнение и защита контрольных работ.

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в решении некоторых заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

Критерии для оценивания защиты контрольной работы

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

Оценка «хорошо» выставляется, 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, 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.

	<p>Студент должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ (ПК-1); - знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ (ПК-4); - выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения (ПК-4), - знаниями для выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11). 	<p>материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>работы с освоенным материалом не сформированы</p>
--	--	---	--

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 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы (см. п. 7.6).

Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе сдачи зачета по дисциплине. Преподаватель формирует вопросы для подготовки к зачету и знакомит студентов с их примерным перечнем.

Ниже представлены примеры вопросов для оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

1. Понятие «поверхностно-активное вещество». Классификация ПАВ (анионоактивные, катионоактивные, амфолитные, неионогенные).
2. Основные ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солиubilizаторов.
3. Технология получения синтетических жирных кислот: параметры процесса, требования к исходному сырью. Технологическая схема окисления твердого парафина.
4. Анионоактивные ПАВ. Синтетические жирные кислоты: получение, свойства, применение. Физико-химические основы процесса: термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции окисления.
5. Технология получения алкилсульфонатов, требования к исходному сырью. Технологическая схема сульфатирования хлорсульфоновой кислотой.
6. Анионоактивные ПАВ. Алкилсульфаты: получение, свойства, применение. Сравнение различных сульфатирующих агентов: моногидрат серной кислоты, олеум, хлорсульфоновая кислота, сульфаминовая кислота.
7. Анионоактивные ПАВ. Алкилбензолсульфонаты: получение, свойства, применение.
8. Технология получения анионоактивных ПАВ. Технологическая схема сульфатирования и сульфирования триоксидом серы.
9. Технологическая схема производства алкилсульфонатов фотохимическим сульфохлорированием. Выбор реактора процесса.
10. Параметры процесса получения алкилсульфатов, требования к сырью. Технологическая схема сульфохлорирования.
11. Технология получения алкилсульфатов, параметры процесса. Технологическая схема непрерывного сульфатирования.
12. Анионоактивные ПАВ. Вторичные алкилсульфаты: получение, свойства, применений моющих композициях.
13. Технология получения анионоактивных ПАВ. Технологическая схема сульфирования с H_3PO_4 .

14. Анионоактивные ПАВ. Алкенсульфонаты: получение, свойства, применение. Физико-химические основы процесса.
15. Анионоактивные ПАВ. Вторичные алкилсульфаты: получение из алкенов, свойства, применение. Превращение натриевых солей сульфозэфиров в триэтаноламиновые.
16. Технология получения неионогенных ПАВ, параметры процесса. Сырье и требования к нему. Технологическая схема непрерывного процесса оксиэтилирования.
17. Неионогенные ПАВ на основе этилен- и пропиленоксидов: получение, свойства, применение в моющих композициях.
18. Неионогенные ПАВ на основе блоксополимеров и производных карбоновых кислот: получение, свойства, применение.
19. Неионогенные ПАВ на основе глицерина и высших алканолов: получение, свойства, применение.
20. Амфолитные ПАВ. Алкиламинокарбоновые кислоты : синтез, свойства, применение. Научные основы процесса: термодинамика, катализаторы, механизм реакции.
21. Анионо-ориентированные амфолитные ПАВ. Свойства, применение, методы получения. Составление моющих композиций на их основе.
22. Амфолитные ПАВ. Алкилимидазолины: получение, свойства, применение. Физико-химические основы процесса.
23. Технология получения катионоактивных ПАВ, параметры процесса, требования к сырью. Технологическая схема получения четвертичных аммониевых солей.
24. Катионоактивные ПАВ. Четвертичные аммониевые соли: получение, свойства, применение. Моющие композиции на их основе.
25. Катионоактивные ПАВ. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции N-алкилирования.
26. Катионоактивные ПАВ. Моноалкилдиметиламины: получение, свойства, применение. Реакционные узлы для осуществления синтеза аминов из хлорпроизводных.
27. Катионоактивные ПАВ. Оксидамины: получение, свойства, применение. Научные основы процесса: термодинамика, катализаторы, механизм реакции.

Примеры вопросов для контрольных работ по каждому разделу приведены ниже.

Пример вопросов для контрольной работы КР1

1. Классификация ПАВ.
2. Амфолитные ПАВ. Алкиламинокарбоновые кислоты : синтез, свойства, применение

Пример вопросов для КР2

1. Катионоактивные ПАВ. Четвертичные аммониевые соли: получение, свойства, применение.
2. Моющие композиции на основе оксидаминов.

Пример вопросов для КР3

1. Технологическая схема непрерывного процесса оксиэтилирования.
2. Неионогенные ПАВ на основе этилен- и пропиленоксидов: получение, свойства, применение в моющих композициях

Пример вопросов для КР4

1. Анионоактивные ПАВ. Синтетические жирные кислоты: получение, свойства, применение.
2. Технологическая схема сульфатирования хлорсульфоновой кислотой.

Вопросы (задания), включаемые в зачетные билеты

«Утверждаю»
Зав. кафедрой _____
(Ф.И.О) подпись

**Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология
Направленность Химическая технология органических веществ**

Кафедра химической технологии органических веществ и полимерных материалов

Билет № 1

1. Классификация ПАВ.
2. Технологическая схема непрерывного процесса оксиэтилирования.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

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 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».

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. 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

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 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 студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение ситуационных задач).

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме проверки домашних заданий, тестирования, выполнения контрольных работ.

7.4 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, указанные в разделе 7.6.

7.5 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 и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения.

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, сборниках примеров и задач, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или 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 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.

7.6 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 рекомендуется:

- 1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2) перед следующей лекцией 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 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.

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 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.

7.7 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).

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
1. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с.	Библиотека НИРХТУ	да
2. Холмберг К., Йёнсон Б., Кронберг Б., Линдман Б. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007. - 386 с.	Библиотека НИРХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная 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.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. Учебник для вузов. Изд. 5-е испр. - М.: Высшая школа, 2007. 444	Библиотека НИ РХТУ	да
3. 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
4. Бухштаб З.И., Мельник А.П., Ковалев В.М. Технология синтетических моющих средств: Учебное пособие для вузов. - М.: Легпромбытиздат, 1988 - 320 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
5. Родионова Р.В. Химия и технология ПАВ. Раздаточный материал. - Новомосковск, 2010. - 21 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=640	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	
6. Родионова Р.В. Химия и технология поверхностно-активных веществ. Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников специальности 25.01. - НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000 – 47 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=640	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	

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. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
5. www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php
6. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
7. www.chem.isu.ru/leos/bases.html
8. [www.chem.msu.ru/rus/tkv/ welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html)

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.

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 460 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 388	Приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий). 460 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 388	Приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов .386 (корпус 4)	4 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	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 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

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. 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. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Б1.В.11.ДВ.05.01 Химия и технология поверхностно-активных веществ

1. Общая трудоемкость: 2 з.е. / 72 ак. час. **Дневное отделение:** Контактная работа-30ч., из них лекции-16ч., практ.-14ч., самостоятельная работа студента-32ч.

Заочное отделение: Контактная работа -10ч., из них: лекции-2ч., практические занятия-4 ч., контроль- 4ч. Самостоятельная работа – 62 ч.,
Формы промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ООП Б1.В.11.ДВ.05.01. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Коллоидная химия, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- 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 принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи дисциплины.

Задачи дисциплины «Химия и технология ПАВ». Понятие «поверхностно-активное вещество». Классификация ПАВ с заранее заданными свойствами. Основные ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солиubilizаторов. Исходные вещества, применяемые в производстве ПАВ.

Модуль 2. Амфолитные ПАВ.

Алкиламинокарбонные кислоты. Алкилбетоины. Алкилимидазолины.
Анионно ориентированные амфолитные ПАВ. Свойства, применение, методы получения.

Модуль 3. Катионактивные ПАВ

Синтез аминов из хлорпроизводных. Получение додецилтриметиламмонийиодида. Получение додецилдиметилбензиламмонийхлорида. Физико-химические основы процесса. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции N-алкилирования. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Технология процесса. Реакционные узлы для осуществления синтеза аминов из хлорпроизводных.

Модуль 4. Неионогенные ПАВ

Оксиэтилированные спирты. Оксиэтилированные алкилфенолы. Свойства, применение, методы получения. Физико-химические основы процесса. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции оксиэтилирования. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Реакционные узлы для процессов оксиалкилирования. Технологическая схема получения этиленгликоля.

Модуль 5. Анионоактивные ПАВ.

Соли сульфозэфиров первичных спиртов (первичные алкилсульфаты). Свойства, применение, методы получения. Сульфатирование моногидратом серной кислоты. Сульфатирование хлорсульфоновой кислоты. Сульфатирование комплексом триоксида серы с диоксаном. Сульфатирование сульфаминовой кислотой. Физико-химические основы процесса. Термодинамика, механизм и кинетика реакции. Параметры процесса. Технология сульфатирования. Технологическая схема получения моющего средства на основе алкилсульфата. Реакционные узлы для процессов сульфатирования и сульфирования.

Соли сульфозэфиров вторичных спиртов (вторичные алкилсульфаты). Свойства, применение, методы получения. Физико-химические основы процесса. Получение вторичных алкилсульфатов.

Превращение натриевых солей сульфозэфиров в триэтаноламиновые. Технология процесса. Реакционные узлы для осуществления процесса.

Алкиларилсульфонаты (сульфонолы). Процессы сульфирования. Физико-химические основы процесса. Термодинамика механизм и кинетика реакции. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Технология процесса. Реакционные узлы для сульфирования олеумом и в растворе жидкого сернистого ангидрида.

Алкилсульфонаты. Сульфохлорирование и сульфоокисление парафинов. Физико-химические основы процессов. Термодинамика, механизм и кинетика реакций. Технология получения алкилсульфонатов. Технологическая схема производства алкилсульфонатов фотохимическим сульфохлорированием. Технология процессов сульфоокисления.

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:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологический процесс получения ПАВ в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ, свойств сырья и продукции. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения - конкретные технические решения при разработке технологических процессов получения ПАВ; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения
ПК-11	способностью выявлять и	<i>Знать:</i>

	устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	<p>- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>- выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.</p>
--	---	--

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ «Химия и технология ПАВ»

на 2018/2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки: «Химическая технология органических веществ»

Форма обучения: заочная

В рабочую учебную программу дисциплины **«Химия и технология ПАВ»** вносятся следующие изменения:

1. Изменено название министерства:

Предыдущее – «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ»

Действующее – «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ»

(Основание Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти от 15.05.2018 г.)

2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»

Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г

Составитель (разработчик) рабочей программы Балашова Р.В.
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ
«26» сентября 2018г., протокол № 2

Зав. кафедрой, проф. _____ К.С. Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Руководитель ООП, проф. _____ К.С. Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

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

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева



Земляков Ю.Д.

« 08 » 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Основы графогеометрической подготовки технической документации»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

Химическая технология органических веществ

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	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	7
5.5	Тематический план лабораторных работ	7
5.6	Курсовые работы	7
5.7	Внеаудиторная СРС	7
6	Оценочные материалы	7
6.1	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	8
6.2	Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	9
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	10
7	Методические указания по освоению дисциплины	11
7.1	Образовательные технологии	11
7.2	Лекции	11
7.3	Занятия семинарского типа	12
7.4	Самостоятельная работа студента	12
7.5	Методические рекомендации для преподавателей	12
7.6	Методические указания для студентов	13
7.7	Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	15
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
8.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
8.2	Информационные и информационно-образовательные ресурсы	16
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	18
	Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС	19
	Приложение 3. Задания к текущему контролю успеваемости	34

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 специализанта, 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, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (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 образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Химическая технология органических веществ (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 обеспечение базовой подготовки студентов в области использования современных информационных технологий, прикладных программных средства, математических методов при решении задач профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о методах прикладной математики
- освоение способов решения прикладных задач математики
- использование пакетов прикладных программ при решении прикладных задач

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 – Численные методы относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Прикладная информатика, и является основой для последующих дисциплин: Основы научных исследований, Основы постановки эксперимента, Моделирование химико-технологических процессов.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	готовностью применять аналитические и численные методы	<i>Знать:</i> основы численных методов решения

	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	прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками 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
--	---	--

Этап освоения: базовый.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры
		ак.час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	14	14
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	2
Проработка теоретического материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям	10	10
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	28	28
Подготовка к тестированию	10	10
Вид аттестации (зачет)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	4	4
Общая трудоемкость ак.час.	72	72
з.е.	2	2

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
			Лаб. занятия час.				
1	Математическое моделирование и решение прикладных задач с помощью компьютера	0,5	-	5	5,5	РЗ	ОПК-3
2	Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	0,5	2	5	7,5	ВР, РЗ, Т2аб	ОПК-3
3	Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений	0,5	2	10	12,5	ВР, РЗ	ОПК-3
4	Приближение функций одной переменной (интерполирование функций)	0,5	2	10	12,5	ВР, РЗ, Т4	ОПК-3, зПК-20
5	Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций)	1	2	8	11	ВР, РЗ	ОПК-3, ПК-20

6	Численное дифференцирование и интегрирование	0,5	2	8	10,5	ВР, РЗ, Т6	ОПК-3
7	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	0,5	-	8	8,5	РЗ	ОПК-3, ПК-20
	<i>В том числе текущий контроль</i>		-		4		
	Всего	4	10	54	72		-

* СРС – самостоятельная работа студента

** РЗ – проверка выполнения расчетных заданий, Т – тестирование, УО – устный опрос, ВР – выполнение лабораторной работы.

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1 Математическое моделирование и решение прикладных задач с помощью компьютера	Основные этапы решения прикладной задачи с применением компьютера. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Корректность и обусловленность вычислительной задачи. Вычислительные методы. Требования, применяемые к вычислительным алгоритмам
2	Тема 2 Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	Основные понятия. Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений с одним неизвестным, этапы её решения. Методы отделения корней. Методы уточнения корней (простых итераций, касательных, хорд, комбинированные методы). Примеры решения задач.
3	Тема 3 Решение систем линейных и нелинейных уравнений	Основные понятия. Постановка задачи численного решения систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Постановка задачи численного решения систем нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений (простых итераций, Ньютона). Примеры решения задач.
4	Тема 4 Приближение функций одной переменной (интерполирование функций)	Основные понятия. Постановка задачи интерполирования. Основные допущения при интерполировании таблично-заданных функций. Методы интерполирования (Лагранжа, Ньютона, Вандермонда). Оценка погрешности интерполяционных формул. Примеры решения задач. Интерполирование сплайнами. Обратное интерполирование
5	Тема 5 Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций)	Постановка задачи аппроксимации, этапы её решения. Метод выбранных точек, метод средних и метод наименьших квадратов для аппроксимации функций одной переменной. Проверка адекватности построенных функций. Оценка значимости коэффициентов аппроксимирующих функций. Методы аппроксимации функций нескольких переменных.
6	Тема 6 Численное дифференцирование и интегрирование	Постановка задачи численного дифференцирования. Приемы численного дифференцирования функций. Оценка точности численного дифференцирования. Постановка задачи численного интегрирования, принцип её решения. Метод прямоугольников, трапеций, Симпсона при численном интегрировании. Оценка точности численного интегрирования. Алгоритм вычисления определенного интеграла с помощью формул численного интегрирования.
7	Тема 7 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	Постановка задачи численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка погрешности интегрирования. Примеры решения задач.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 5 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом касательных, хорд, комбинированным методом	2	Отчет, РЗ, Т26	ОПК-3
2	3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	2	Отчет, РЗ	ОПК-3
3	4	Интерполирование табличных функций	2	Отчет, РЗ, Т4	ОПК-3, ПК-20
4	5	Аппроксимация функции одной переменной методом наименьших квадратов	2	Отчет, РЗ	ОПК-3, ПК-20

5	6	Вычисление определенного интеграла численными методами	2	Отчет, РЗ, Т6	ОПК-3
---	---	--	---	---------------	-------

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 индивидуального расчетного задания

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

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 по результатам выполнения контрольной работы;
- тестирования (компьютерного);

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

– проверки письменного домашнего индивидуального расчетного задания (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий; простые задания используются для оценки умений, сложные задания используются для оценки навыков);

– проверки выполнения лабораторных работ;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) –своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных 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.

Критерии для оценивания компьютерного тестирования

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.

Критерии для оценивания защиты лабораторных работ

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 и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольные тесты с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции 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)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками 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

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 Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Цель контроля достигается при выполнении и защиты обучающимися лабораторных работ, обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

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
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	выполнение лабораторных работ	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

технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)				
--	--	--	--	--

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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции	
		сформирована	не сформирована
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное или частичное понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.
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: основы численных методов решения прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками 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	Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы. Полное решение предложенных практических заданий или выполнение большинства заданий Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов Решение практических заданий не предложено Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля приведен в приложении 3.

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Критерии оценивания компьютерного тестирования приведены в разделе 6.3.

Тесты Т1–Т6 используется для текущего контроля. Тесты проводятся в компьютерном классе с использованием системы поддержки учебных курсов Moodle. В базе от 50 до 150 вопросов и заданий, подобных показанным в примере, из которых 9-10 вопросов (заданий) методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

Пример вопросов теста для текущего контроля по теме Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом простых итераций (Т1)

3. Задание {{ 3 }} T2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

- $x-3 = (2x+1)$,
- $\sin(x^2) = x^2-0.2$,
- $x^2 = 100$,
- $5x = 8$,
- $x = 10$.

4. Задание {{ 4 }} T2 № 1

Корнем нелинейного уравнения называется

- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого исходное уравнение обращается в тождество,
- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ обращается в тождество,
- такое значение независимой переменной x , при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ имеет одинаковое значение,
- такое значение независимой переменной x , при котором одна из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
- такое значение независимой переменной x , при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ примет заданное значение,

5. Задание {{ 5 }} T2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может быть решена в:

- 2 этапа,
- 3 этапа,
- 1 этап,

6. Задание {{ 6 }} T2 № 1

Решить нелинейное уравнение, значит,...

- найти действительные значения корней в области существования функции,
- найти такие значения, при которых функция имеет определенную точность вычисления,
- найти действительные значения корней в заданной области или в области определения функции,

Задания, включаемые в лабораторные работы

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Выполнение лабораторной работы ВР является показателем текущего контроля. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе с использованием табличного процессора. Разработано 40 вариантов заданий, подобных показанному в примере.

Пример заданий к лабораторной работе 1.

Задано нелинейное уравнение $f(x)=0$, погрешность решения уравнения $\varepsilon=0,0001$.

Требуется найти приближенное значение корня уравнения X методом простых итераций и методом половинного деления и оценить его погрешность ΔX

$$\ln x + 0,55x = 0$$

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 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.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. 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 групповых дискуссий, ролевых игр, анализа ситуаций и имитационных моделей), 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

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

Лабораторные работы

Лабораторные работы выполняются с использованием компьютерных технологий. Порядок выполнения лабораторных работ изложен в соответствующих учебно-методических материалах. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по применяемым методам и компьютерным технологиям, ответы на вопросы.

Текущий контроль при выполнении лабораторных работ проводится в форме оценивания самостоятельности выполнения, достигнутых результатов, своевременности окончания.

Текущий контроль защиты лабораторных работ проводится в форме компьютерного тестирования и (или) выполнения несложных заданий.

7.4 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:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
 - самостоятельно выполнить расчетные задания по внеаудиторной СРС ;
 - использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 7.6.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 6.3.

7.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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 и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, 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, учебно-методических пособиях, сборниках примеров и задач, описаниях лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное тестирование, расчетные работы, защиты лабораторных работ.

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, 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 лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 8 лабораторных работ.

Студент не допускается к выполнению лабораторной работы, если:

а) у студента отсутствуют записи с разобранным на практических занятиях примером выполнения задания лабораторной работы;

б) студент не представляет, какое задание и какими методами он должен выполнить;

в) имеются невыполненные ранее лабораторные работы.

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

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

Выполненная лабораторная работа должна быть проверена преподавателем. Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о выполнении лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе, который готовится студентом заранее. Для всех лабораторных работ оформляется один общий титульный лист. На титульном листе должны быть указаны наименование дисциплины, фамилия и инициалы студента, код учебной группы, фамилия и инициалы преподавателя, таблица для проставления отметок о выполнении и защиты лабораторной работы.

Выполненная и проверенная преподавателем лабораторная работа должна быть защищена. К защите лабораторной работы студенты оформляют протокол работы, который включает в себя распечатку отчетов компьютерной программы, содержащих результаты выполнения лабораторной работы.

Защита лабораторной работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических материалах к дисциплине. Критерии оценивания защиты лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе.

В конце семестра протоколы выполнения всех лабораторных работ сшиваются вместе с титульным листом, на котором должны быть отметки преподавателя о выполнении и защите всех лабораторных работ, и сдаются преподавателю.

7.6. 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 рекомендуется:

1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2) перед следующей лекцией 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

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 8 лабораторных работ.

Описания порядка выполнения всех лабораторных работ содержатся в системе поддержки учебных курсов Moodle. Описание каждой лабораторной работы может содержать: теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробные указания по выполнению лабораторной работы с использованием компьютерных технологий, задание на лабораторную работу.

Для подготовки к выполнению лабораторной работы необходимо:

а) уяснить теоретические основы выполнения лабораторной работы, которые изложены в методических указаниях по выполнению;

б) просмотреть примеры выполнения заданий лабораторной работы, разобранные на практических занятиях;

в) ознакомиться с заданием на лабораторную работу. Необходимо тщательно проанализировать общее и индивидуальное задание (соответствующий вариант) на лабораторную работу. Для каждого пункта задания следует выяснить, с какими информационными технологиями предстоит работать при выполнении задания этого пункта, а также в каком разделе методических указаний по выполнению лабораторной работы приведено пояснение.

Студент не допускается к выполнению лабораторной работы, если:

а) у студента отсутствуют записи с разобранным на практических занятиях примером выполнения задания лабораторной работы;

б) студент не представляет, какое задание и какими методами он должен выполнить;

в) имеются невыполненные ранее лабораторные работы.

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

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

Выполненная лабораторная работа должна быть проверена преподавателем. Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о выполнении лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе, который готовится студентом заранее. Для каждой из лабораторных работ оформляется свой титульный лист. На титульном листе должны быть указаны наименование дисциплины, фамилия и инициалы студента, код учебной группы, фамилия и инициалы преподавателя, таблица для проставления отметок о выполнении и защиты лабораторной работы.

Выполненная и проверенная преподавателем лабораторная работа должна быть защищена. К защите лабораторной работы студенты оформляют протокол работы, который включает в себя распечатку отчетов компьютерной программы, содержащих результаты выполнения лабораторной работы.

При подготовке к защите лабораторной работы следует, при необходимости, доработать результаты лабораторной работы, провести анализ полученных результатов и сделать соответствующие выводы.

Подготовка к ответу на теоретический вопрос заключается в индивидуальной работе с материалами лекций, основной литературой, интернет-ресурсами. При необходимости, следует повторить выполнение лабораторной работы или отдельных заданий с использованием других исходных данных.

Защита лабораторной работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических материалах к дисциплине. Критерии оценивания защиты лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе.

В конце семестра протоколы выполнения всех лабораторных работ сшиваются вместе и сдаются преподавателю.

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 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 сделать рисунок, поясняющий ее суть.
3. 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 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.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине приведено в системе поддержки учебных курсов Moodle

7.7. 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).

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
Охорзин В.А. Прикладная математика в системе Mathcad:] : Учеб. Пособ. / В. А. Охорзин. - 3-е Изд., Стереотип. - Спб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 348 С.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Копченова Н.В., Марон И.А. — Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособ. / Н. В. Копченова, И. А. Марон. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2009. - 367 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
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
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 институт Новомосковск, 2010.- 36 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Численные методы интегрирования на ЭВМ. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2008, 28 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч. /П.Е. Данко и др. – 7-е изд., испр. – М.: ОНИКС: Мир и Образование, 2009. – 368с.	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 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 5.06.2017).

2. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=167> (дата обращения: 5.06.2017).

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 5.06.2017).

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
Лекционная аудитория	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 213 с.к.)	приспособлено*
Лаборатория информационных технологий (компьютерный класс 329 с.к., 331 с.к.)	Учебная мебель. 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. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран). Принтер	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 213 с.к.).	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (219 с.к.)	Учебная мебель. Компьютер в сборе (3 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, учебно-методическим материалам.	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.

Лицензия: The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией GPL.

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Табличный процессор LibreOffice Calc. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC. Распространяется под лицензией LGPLv2.1.

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.В.ДВ.01.02 Численные методы

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **2 / 72** Контактная работа 14 час., из них: лекционные 4, лабораторные 10. Самостоятельная работа студента 54 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 – Численные методы относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Прикладная информатика, и является основой для последующих дисциплин: Основы научных исследований, Основы постановки эксперимента, Моделирование химико-технологических процессов.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области использования современных информационных технологий, прикладных программных средства, математических методов при решении задач профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о методах прикладной математики
- освоение способов решения прикладных задач математики
- использование пакетов прикладных программ при решения прикладных задач

4. Содержание дисциплины

Математическое моделирование и решение прикладных задач с помощью компьютера. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Приближение функций одной переменной (интерполирование функций). Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций). Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	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	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками 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

Разработчики

Доцент «ВТИТ» НИ РХТУ _____ Артамонова Л.А.

Доцент «ВТИТ» НИ РХТУ _____ Гербер Ю.В.

Зав. кафедрой «ВТИТ» НИ РХТУ,
 к.т.н., доцент _____ Пророков А.Е.

Руководитель направления (ООП)

Зав.каф. ХТОВиПМ,

д.х.н., профессор

Лебедев К.С.

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Контрольная работа (Индивидуальное домашнее расчетное задание)

Задание 1

Определить какое равенство точнее.

Задание 2

Округлить сомнительные цифры числа, оставив только верные знаки:

А) в узком смысле (гарантированный результат)

Б) в широком смысле (в форме Крылова)

Задание 3

Отделить корни уравнений:

А) аналитически

Б) аналитически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01

В) графически

Г) графически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01.

Задание 4

Отделить корни уравнения графически и уточнить один из корней методом касательных с точностью 0,001.

Задание 5

Отделить корни уравнения аналитически и уточнить один из корней методом хорд с точностью 0,001.

Задание 6

Отделить корни уравнения аналитически или графически и уточнить все корни комбинированным методом хорд и касательных с точностью 0,001.

Задание 7

Используя метод простых итераций, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

Задание 8

Используя метод Ньютона, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

Задание 9

Вычислить определенный интеграл по формуле трапеций с тремя десятичными знаками после запятой.

Задание 10

Вычислить определенный интеграл по формуле парабол (Симпсона), разделив отрезок интегрирования на 8 частей; оценить погрешность результата, составив таблицу конечных разностей для оценки значения производной нужного порядка.

Задание 11

Методом Эйлера решить дифференциальное уравнение первого порядка, удовлетворяющее начальным условиям $y(x_0)=Y_0$ на отрезке от a до b с шагом 0,1. В расчетах сохранять не менее 4 цифр после запятой.

1. Варианты задания 1 и 2

№	Формула	Исходные данные
1	$y = a \cdot b^2 - \frac{c}{x} + k$	$a_k=0.9656 \quad b_r=2.765 \quad c=18.768 \pm 0.0004 \quad x=24.4800 \pm 0.0006 \quad k_r=17.45$
2	$y = \frac{b}{a} - cx + k$	$a_k=0.9656 \quad b_r=2.765 \quad c=18.768 \pm 0.0004 \quad x=24.480 \pm 0.0006 \quad k_r=17.45$
3	$y = ab^2 - \frac{x}{c} - k$	$a_k=0.9656 \quad b_r=2.765 \quad c=18.768 \pm 0.0004 \quad x=24.480 \pm 0.0006 \quad k_r=17.45$
4	$y = \frac{b}{a} - cx + k$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995 \pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0 \pm 0.6$
5	$y = a - \frac{c}{b} + \frac{x^2}{k}$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995 \pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0 \pm 0.6$
6	$y = \frac{a}{b^2} - \frac{c}{x} + k$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995 \pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0 \pm 0.6$
7	$y = \frac{a}{b} + \frac{x^2}{c} - k$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995 \pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0 \pm 0.6$
8	$y = \frac{a^2}{b} - x^2 c + k$	$a_k=154.5 \quad b_r=9659 \quad c_k=234 \quad x=98.3 \pm 0.6 \quad k_k=29854$
9	$y = ab - \frac{x^2}{c} - k$	$a_k=154.5 \quad b_r=9659 \quad c_k=234 \quad x=98.3 \pm 0.6 \quad k=29854 \pm 26$
10	$y = a + b + ck$	$a_r=0.145 \quad b_r=321 \quad c_r=78.2 \quad k_r=2.096$
11	$y = a + b + cg$	$a_r=0.301 \quad b_r=193.1 \quad c_r=11.58 \quad g_r=3.76$

12	$y = a - b + cx$	$a_r=398.5 \quad b_r=72.28 \quad c_r=0.3457 \quad x_r=274.452$
13	$y = x_1 + x_2 + x_3x_2^2$	$x_1=197.6\pm 0.2 \quad x_2=23.44\pm 0.22 \quad x_3=201.55 \quad \delta x_3=0.0843\%$
14	$y = ab - c + x^2$	$a_r=3.49 \quad b_r=8.6 \quad c_r=12.48 \quad x_r=2.765$
15	$y = ab - cx$	$a_r=25.1 \quad b_r=1.743 \quad c_r=12.323 \quad x_r=7.11$
16	$y = ab - \frac{c}{x}$	$a_r=0.22 \quad b_r=16.5 \quad c_r=0.74 \quad x_r=0.056$
17	$y = abc - x$	$a_r=0.253 \quad b_r=654 \quad c_r=83.6 \quad x_k=896.34$
18	$y = abc - x^2$	$a_k=8.764 \quad b_r=19.31 \quad c=0.9650\pm 0.0002 \quad x_r=194$
19	$y = \frac{b^2}{a} + \frac{c}{x} - k$	$a_k=0.9656 \quad b_r=2.765 \quad c=18.768\pm 0.0004 \quad x=24.4800\pm 0.0006 \quad k_r=17.45$
20	$y = ab^2 + \frac{x}{c} - k$	$a_k=0.9656 \quad b_r=2.765 \quad c=18.768\pm 0.0004 \quad x=24.4800\pm 0.0006 \quad k_r=17.45$
21	$y = m\frac{a}{k} - \frac{c}{b} + \frac{x^2}{k}$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995\pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0\pm 0.6 \quad m=0.8670\pm 0.0007$
22	$y = \frac{a^2}{b} - xc + k$	$a_k=154.5 \quad b_r=9.659 \quad c_k=234 \quad x=98.3\pm 0.6 \quad k_k=29854$
23	$y = a + b^2 + c^3k$	$a_r=0.145 \quad b_r=321 \quad c_r=78.2 \quad k_r=2.096$
24	$y = a^3b - \sqrt{c} + x^2$	$a_r=3.49 \quad b_r=8.6 \quad c_r=12.48 \quad x_r=2.765$
25	$y = 25a + b + c^2g^3$	$a_r=0.301 \quad b_r=193.1 \quad c_r=11.58 \quad g_r=3.76$
26	$y = \sqrt{x_1} + x_2 + \sqrt{x_3}x_2^2$	$x_1=197.6\pm 0.2 \quad x_2=23.44\pm 0.22 \quad x_3=201.55 \quad \delta x_3=0.0843\%$
27	$y = x_1^2 + x_2^3 + x_3x_2$	$x_1=1.6\pm 0.2 \quad x_2=2.44\pm 0.22 \quad x_3=1.55 \quad \delta x_3=0.843\%$
28	$y = x_1x_2^2 + \sqrt{x_3}$	$x_1=1.6\pm 0.2 \quad x_2=2.44\pm 0.22 \quad x_3=1.55 \quad \delta x_3=0.843\%$
29	$y = \frac{a}{k} - \frac{cm}{b} + \frac{x^2}{k}$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995\pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0\pm 0.6 \quad m=0.8670\pm 0.0007$
30	$y = \frac{a}{k} - \frac{c}{bm} + \frac{x^2}{k}$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995\pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0\pm 0.6 \quad m=0.8670\pm 0.0007$

Индивидуальные задания к номерам 3-6

№	$f(x)=0$	№	$f(x)=0$
1	$\ln x + 0,55x = 0$	21	$\ln x + 0,517x = 0$
2	$e^{-x} - x^3 + 0,3 = 0$	22	$\lg x + 0,26x - 0,51 = 0$
3	$1,5 \ln x - 1/x = 0$	23	$\sin x + x^3 - 0,3 = 0$
4	$e^{-x} - x^3 - 0,1 = 0$	24	$1,6 \ln x + 0,6x = 0$
5	$\sin x + x^3 - 1,3 = 0$	25	$e^x + x^3 + x^2 - 3,5 = 0$
6	$\cos x - x^3 - 0,28 = 0$	26	$e^{-x} - x^3 - 0,13 = 0$
7	$e^x + x^2 + x - 3,5 = 0$	27	$x - 3\cos^2(1,04x) = 0$

8	$e^{-x} - (x-2)^2 = 0$	28	$e^{-x} - 2x + 0,5 = 0$
9	$e^{-x} + x^2 - 1,5 = 0$	29	$\cos x - x + 0,2 = 0$
10	$e^x + x^2 - 2,5 = 0$	30	$e^{-x} - 3,5x + 0,13 = 0$
11	$e^x + x^3 - 2 = 0$	31	$\sin x - x + 0,4 = 0$
12	$e^x + x^3 + x^2 - 3,1 = 0$	32	$\ln x - x/2 + 2 = 0$
13	$e^{-x} + x^2 + x - 2,1 = 0$	33	$2 \cdot \operatorname{arctg}(x) - 3x + 1 = 0$
14	$e^{-x} - x^3 - 0,5 = 0$	34	$\arcsin(x) - 2x + 0,5 = 0$
15	$\cos x - x^3 - 0,6 = 0$	35	$e^{-2x} - 3x + 0,01 = 0$
16	$e^x - 3(x-1)^2 = 0$	36	$e^x + x^3 + x^2 + x - 4 = 0$
17	$1,2 \lg x - 1/x^2 = 0$	37	$\ln x + 0,5x + 0,2 = 0$
18	$2e^{-x} - x^2 = 0$	38	$3 \cdot \operatorname{arctg}(x/2) - 4x + 2 = 0$
19	$e^{-2x} - x^2 = 0$	39	$\arcsin(x) - x/2 - 0,1 = 0$
20	$\cos x - x^3 - 0,2 = 0$	40	$e^{-4x} - 4x + 4 = 0$

Индивидуальные задания к номерам 7-8

1. $\sin(x+1) - y = 1,2$
 $2x + \cos y = 2$
2. $\cos(x-1) + y = 0,5$
 $x - \cos y = 3$
3. $\sin x + 2y = 2$
 $\cos(y-1) + x = 0,7$
4. $\cos x + y = 1,5$
 $2x - \sin(y-0,5) = 1$
5. $\sin(x+0,5) - y = 1$
 $\cos(y-2) + x = 0$
6. $\cos(x+0,5) + y = 0,8$
 $\sin y - 2x = 1,6$
7. $\sin(x-1) = 1,3 - y$
 $x - \sin(y+1) = 0,8$
8. $2y - \cos(x+1) = 0$
 $x + \sin y = -0,4$
9. $\cos(x+0,5) - y = 2$
 $\sin y - 2x = 1$
10. $\sin(x+2) - y = 1,5$
 $x + \cos(y-2) = 0,5$
11. $\sin(y+1) - x = 1,2$
 $2y + \cos x = 2$
12. $\cos(y-1) + x = 0,5$
 $y - \cos x = 3$
13. $\sin y + 2x = 2$
 $\cos(x-1) + y = 0,7$
14. $\cos y + x = 1,5$
 $2y - \cos(x-0,5) = 1$
15. $\sin(y+0,5) - x = 1$
 $\cos(x-2) + y = 0$
16. $\cos(y+0,5) + x = 0,8$
 $\sin x - 2y = 1,6$
17. $\sin(y-1) + x = 1,3$
 $y - \sin(x+1) = 0,8$
18. $2x - \cos(y+1) = 0$
 $y + \sin x = -0,4$
19. $\cos(y+0,5) - x = 2$
 $\sin x - 2y = 1$
20. $\sin(y+2) - x = 1,5$
 $y + \cos(x-2) = 0,5$

Индивидуальные задания к номерам 9-10

№	Интеграл	№	Интеграл	№	Интеграл
1	$\int_{1,2}^2 \frac{\lg(x+2)}{x} dx$	11	$\int_{0,18}^{0,98} \frac{\sin x}{x+1} dx$	21	$\int_{1,3}^{2,1} \frac{\sin(x^2-1)}{2\sqrt{x}} dx$
2	$\int_{1,6}^{2,4} (x+1) \sin x dx$	12	$\int_{0,2}^{1,8} \sqrt{x+1} \cos(x^2) dx$	22	$\int_{0,2}^{1,0} (x+1) \cos(x^2) dx$
3	$\int_{0,2}^1 \frac{\operatorname{tg}(x^2)}{x^2+1} dx$	13	$\int_{1,4}^3 x^2 \lg x dx$	23	$\int_{0,8}^{1,2} \frac{\sin(x^2-0,4)}{x+2} dx$
4	$\int_{0,6}^{1,4} \frac{\cos x}{x+1} dx$	14	$\int_{1,4}^{2,2} \frac{\lg(x^2+2)}{x+1} dx$	24	$\int_{0,15}^{0,63} \sqrt{x+1} \lg(x+3) dx$
5	$\int_{0,4}^{1,2} \sqrt{x} \cos(x^2) dx$	15	$\int_{0,4}^{1,2} \frac{\cos(x^2)}{x+1} dx$	25	$\int_{1,2}^{2,8} \frac{\lg(1+x^2)}{2x-1} dx$
6	$\int_{0,8}^{1,2} \frac{\sin(2x)}{x^2} dx$	16	$\int_{0,8}^{1,6} (x^2+1) \sin(x-0,5) dx$	26	$\int_{0,6}^{0,72} (\sqrt{x}+1) \operatorname{tg} 2x dx$
7	$\int_{0,8}^{1,6} \frac{\lg(x^2+1)}{x} dx$	17	$\int_{0,6}^{1,4} x^2 \cos x dx$	27	$\int_{0,8}^{1,2} \frac{\cos x}{x^2+1} dx$
8	$\int_{0,4}^{1,2} \frac{\cos x}{x+2} dx$	18	$\int_{1,2}^2 \frac{\lg(x^2+3)}{2x} dx$	28	$\int_{1,2}^{2,8} (\frac{x}{2}+1) \sin \frac{x}{2} dx$
9	$\int_{0,4}^{1,2} (2x+0,5) \sin x dx$	19	$\int_{2,5}^{3,3} \frac{\lg(x^2+0,8)}{x-1} dx$	29	$\int_{0,8}^{1,6} \frac{\lg(x^2+1)}{x+1} dx$
10	$\int_{0,4}^{0,8} \frac{\operatorname{tg}(x^2+0,5)}{1+2x^2} dx$	20	$\int_{0,5}^{1,3} \frac{\operatorname{tg} x}{x+1} dx$	30	$\int_{1,6}^{3,2} \frac{x}{2} \lg(\frac{x^2}{2}) dx$

Образец выполнения контрольной работы
по курсу «Численные методы»

Задание 1

Определить какое равенство точнее: $\sqrt{34} = 5,83$ $\frac{9}{17} = 0,529$

Решение

1. Вычислим каждое арифметическое выражение с большим количеством цифр после запятой

$$a = \sqrt{34} = 5,83095 \quad c = \frac{9}{17} = 0,529411$$

2. Вычислим предельные абсолютные погрешности каждого выражения:
 $\Delta a = |5,83095 - 5,83| = 0,00095$ $\Delta c = |0,529411 - 0,529| = 0,000411$

3. Вычислим предельные относительные погрешности каждого выражения:

$$\delta a = \frac{\Delta a}{|a|} = \frac{0,00095}{5,83} = 0,00016 = 0,016 \% \quad \delta c = \frac{\Delta c}{|c|} = \frac{0,000411}{0,529} = 0,00078 = 0,078 \%$$

4. Сравним результаты.

Так как δa (0,016 %) < δc (0,078 %), то первое равенство $\sqrt{34} = 5,83$ более точное, чем второе равенство

$$\frac{9}{17} = 0,529.$$

Задание 2

Округлить сомнительные цифры числа, оставив только верные знаки:

- А) в узком смысле (гарантированный результат) $72,353 \pm 0,026$
 Б) в широком смысле (в форме Крылова) $2,3544$ ($\delta a = 0,2\%$)

Решение А)

Определяем приближенно верные цифры числа добавлением погрешности

$$72,353 + 0,026 = 72,379 \quad (\text{те цифры, которые не изменились}) - \text{верные 3 цифры: } 72,3$$

2. Проверяем по определению верность последней выделенной цифры 3,

Цифра приближённого числа считается *верной*, если абсолютная погрешность числа не превосходит 5 единиц в разряде, следующем за этой цифрой.

Так как погрешность числа $0,026 < 0,05$ (после 3 должно следовать 5 сотых), то цифра 3 верная и все цифры до нее тоже верные.

3. Округлим число до верных цифр по правилам округления: $72,353 \approx 72,4$

$$4. \text{ Вычислим погрешность округления } \Delta_{\text{окр}} = |72,353 - 72,4| = 0,047$$

$$5. \text{ Вычислим суммарную погрешность, для этого складываем исходную погрешность и погрешность округления: } \Delta\Sigma = 0,026 + 0,047 = 0,073$$

6. Вновь проверяем по определению верность последней цифры округленного числа

Так как погрешность округленного числа $\Delta\Sigma = 0,073 > 0,05$ (после 4 должно следовать 5 сотых), – сомнительная и число следует округлить до двух значащих цифр:

$$72,353 \approx 72$$

7. Повторим проверку для числа 72

$$\Delta_{\text{окр}} = |72,353 - 72| = 0,353$$

$$\Delta\Sigma = 0,026 + 0,353 = 0,379$$

Так как погрешность округленного числа $\Delta\Sigma = 0,379 < 0,5$, то цифры 72 верные.

Ответ: Число 72 – верное в узком смысле.

Решение Б)

1. $2,3544$ ($\delta a = 0,2\%$) Известна относительная погрешность числа. Для округления нужно знать абсолютную погрешность числа. Вычислим абсолютную погрешность числа: $\Delta a = 0,02\% \times 2,3544 = 0,002 \times 2,3544 = 0,0047$

2. Определяем приближенно верные цифры числа добавлением погрешности

$$2,3544 + 0,0047 = 2,3591 \quad (\text{те цифры, которые не изменились}) - \text{верные 3 цифры: } 2,35$$

2. Проверяем по определению верность последней выделенной цифры 5,

Цифра приближённого числа считается *верной*, если абсолютная погрешность числа не превосходит 5 единиц в разряде, следующем за этой цифрой.

Так как погрешность числа $0,0047 < 0,005$ (после 5 должно следовать 5 тысячных), то цифра 5 верная и все цифры до нее тоже верные.

3. Округлим число до верных цифр по правилам округления: $2,3544 \approx 2,35$

$$4. \text{ Вычислим погрешность округления } \Delta_{\text{окр}} = |2,3544 - 2,35| = 0,0044$$

$$5. \text{ Вычислим суммарную погрешность, для этого складываем исходную погрешность и погрешность округления: } \Delta\Sigma = 0,0047 + 0,0044 = 0,0091$$

6. Вновь проверяем по определению верность последней цифры округленного числа в широком смысле (форма Крылова)

Так как погрешность округленного числа $\Delta\Sigma = 0,0091 < 0,01$, то число 2,35 имеет все верные цифры в широком смысле.

Задание 3

Отделить корни уравнений:

А) аналитически $5^x - 6x - 3 = 0$

Б) аналитически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01 $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3 = 0$

В) графически $2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = 3 \cdot x - 2$

$$\log_{0,5}(x+1) = \frac{1}{x}$$

Г) графически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01.

Решение А)

$$\text{Отделить аналитически корни уравнения: } 5^x - 6x - 3 = 0$$

1. Найдем выражение для производной от функции $f(x) = 5^x - 6x - 3$

$$f'(x) = 5^x \cdot \ln(5) - 6$$

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

$$5^x \cdot \ln(5) - 6 = 0 \quad \text{или} \quad 5^x = \frac{6}{\ln(5)} = \frac{6}{1.6094} = 3.728$$

Прологарифмируем последнее выражение и найдем x

$$x \cdot \ln(5) = \ln(3.728) \quad \text{откуда} \quad x = \frac{\ln(3.728)}{\ln(5)} = 0.8176$$

3. Таким образом, точка $x=0,8176$ разделила ось x на две части, определим знаки на границах этих частей:

Значение x	$-\infty$	$0,8176 \approx 1$	$+\infty$
Знак $f(x)$	+	-	+

4. Так как функция $f(x)$ меняет знак дважды, то уравнение $f(x) = 0$ имеет два корня на отрезках $(-\infty; 1]$ и $[1; +\infty)$.

5. Отрезки имеют неопределенные границы (∞) . Требуется сузить границы отрезка. Для этого рассчитаем значения функции в других точках этих отрезков:

Значение x	-2	-1	0	1	2
Знак $f(x)$	$\approx +9$	$\approx +3$	-2	-4	10

Функция $f(x)$ меняет знак на отрезках $[-1; 0]$ и $[1; 2]$.

Ответ: уравнение $5^x - 6x - 3 = 0$ имеет два корня на отрезках $[-1; 0]$ и $[1; 2]$.

Решение Б)

Отделить корни уравнения $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3 = 0$ аналитически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01

1. Найдем выражение для производной от функции $f(x) = x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3$:

$$f'(x) = 4x^3 - 3x^2 - 4x + 3$$

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

$$4x^3 - 3x^2 - 4x + 3 = 0 \quad \text{или} \quad (4x^3 - 4x) - 3x^2 + 3 = 0 \quad \text{или} \quad 4x(x^2 - 1) - 3(x^2 - 1) = 0 \quad \text{или} \quad (4x - 3)(x^2 - 1) = 0$$

Откуда: $x_1 = -1$; $x_2 = 1$; $x_3 = \frac{3}{4} = 0,75$;

3. Определим знаки функции $f(x)$ на границах всех частей числовой оси X :

Значение x	$-\infty$	-1	0,75	1	$+\infty$
Знак $f(x)$	+	-6	-1,98	-2	+

4. Так как функция $f(x)$ меняет знак дважды, то уравнение $f(x) = 0$ имеет два корня на отрезках $(-\infty; -1]$ и $[1; +\infty)$

5. Так как отрезки имеют неопределенные границы (∞) , то требуется сузить границы отрезков. Для этого рассчитаем значения функции в других точках этих отрезков:

Значение x	-2	-1	1	2
Знак $f(x)$	+7	-6	-2	+3

6. Функция $f(x)$ меняет знак на отрезках $[-2; -1]$ и $[1; 2]$.

Ответ: уравнение $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3 = 0$ имеет два корня на отрезках $[-2; -1]$ и $[1; 2]$.

7. Уточним корень уравнения на отрезке $[1; 2]$ методом половинного деления с точностью до 0,01. Для этого продолжим анализ знаков функции, деля каждый отрезок имеющий корень пополам:

обозначим концы отрезка $[a; b]$ Середина первого отрезка $c=1,5$. Функция в середине равна -1,3125. Функция меняет знак на половине $[1,5; 2]$. Далее будем делить уже этот отрезок пополам. Точность вычисления корня определяется в методе половинного деления половиной ширины отрезка деления. На первом шаге точность равна $(b-a)/2 = (2-1)/2 = 0,5$. Деление отрезка следует продолжать до тех пор пока точность вычисления корня и модуль функции в середине отрезка не станут меньше требуемой точности 0,01. Результаты сведены в таблицу:

Значение a	$f(a)$	середина отрезка c	$F(c)$	Значение b	$f(b)$	точность $(b-a)/2$	Выбираем отрезок
1	-2	1,5	-1,3125	2	3	0,5	1,5; 2
1,5	-1,3125	1,75	0,1445	2	3	0,25	1,5; 1,75
1,5	-1,3125	1,625	-0,724	1,75	0,1445	0,125	1,625; 1,75
1,625	-0,724	1,6875	-0,3291	1,75	0,1445	0,0625	1,6875; 1,75
1,6875	-0,3291	1,7188	-0,1022	1,75	0,1445	0,03125	1,7188; 1,75
1,7188	-0,1022	1,7344	0,0185	1,75	0,1445	0,015625	1,7188; 1,7344
1,7188	-0,1022	1,7266	-0,0425	1,7344	0,0185	0,007813	1,7266; 1,7344
1,7266	-0,0425	1,7305	-0,0122	1,7344	0,0185	0,0039	1,7305; 1,7344
1,7305	-0,0122	1,7325	0,0035	1,7344	0,0185	0,00195	
		Корень	< 0,01			< 0,01	

Ответ: уравнение $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3 = 0$ на отрезке $[1; 2]$ имеет корень равный $1,7325 \pm 0,01$.

Решение В)

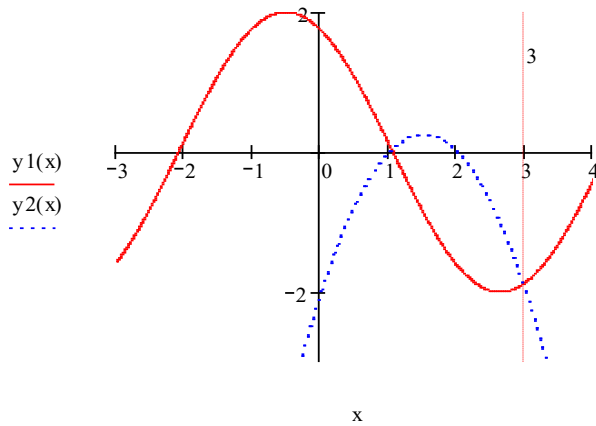
Отделить корни уравнения $2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = 3 \cdot x - 2$ графически

$$2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = -x^2 + 3 \cdot x - 2$$

1. Преобразуем исходное уравнение к виду

2. Обозначим через $y_1 = 2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$, а через $y_2 = -x^2 + 3 \cdot x - 2$.

3. Построим графики этих функций



Определим точки пересечения графиков. Графики пересекаются в двух точках: при $x \approx 1$ и $x \approx 3$

Ответ: уравнение $2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = 3 \cdot x - 2$ имеет два корня $x \approx 1$ и $x \approx 3$.

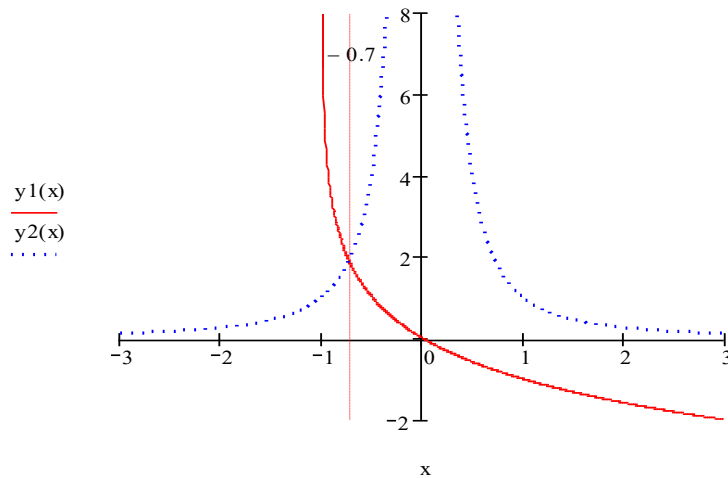
Решение Г)

$$\log_{0.5}(x+1) = \frac{1}{x^2}$$

Отделить корни уравнения графически и уточнить один из корней методом половинного деления с точностью до 0,01.

$$y_1 = \log_{0.5}(x+1) = \frac{\ln(x+1)}{\ln(0.5)}, \quad y_2 = \frac{1}{x^2}$$

1. Обозначим через



2. Построим графики этих функций

3. Определим точки пересечения графиков. Графики пересекаются в одной точке: при $x \approx -0,7$. Следовательно, уравнение имеет один корень $\approx -0,7$

4. Уточним корень уравнения на отрезке $[-0,8; -0,6]$ методом половинного деления с точностью до 0,01. Для этого продолжим анализ знаков функции деля каждый отрезок имеющий корень пополам: обозначим концы отрезка $[a; b]$ Середина первого отрезка $c = -0,7$. Функция $f(-0,8) = 0,7594$; $f(-0,6) = -1,4558$ в середине равна $f(-0,7) = -0,3039$. Функция меняет знак на половине $[-0,8; -0,7]$. Далее будем делить уже этот отрезок пополам. Точность вычисления корня определяется в методе половинного деления половиной ширины отрезка деления. На первом шаге точность равна $(b-a)/2 = (-0,6 - (-0,8))/2 = 0,1$. Деление отрезка следует продолжать до тех пор, пока точность вычисления корня и модуль функции в середине отрезка не станут меньше требуемой точности 0,01. Результаты сведены в таблицу:

Значение a	f(a)	середина c отрезка	f(c)	Значение b	f(b)	точность (b-a)/2	Выбираем отрезок
-0,8	0,7594	-0,7	-0,3039	-0,6	-1,4558	0,1	-0,8; -0,7
-0,8	0,7594	-0,75	0,2222	-0,7	-0,3039	0,05	-0,75; -0,7
-0,75	0,2222	-0,725	-0,04	-0,7	-0,3039	0,025	-0,75; -0,725
-0,75	0,2222	-0,7375	0,0911	-0,725	-0,04	0,0125	-0,7375; -0,725
-0,7375	0,0911	-0,7313	0,0261	-0,725	-0,04	0,00625	-0,7313; -0,725
-0,7313	0,0261	-0,7281	-0,0075	-0,725	-0,04	0,003125	1,7188; 1,7344
		Корень	< 0,01			< 0,01	

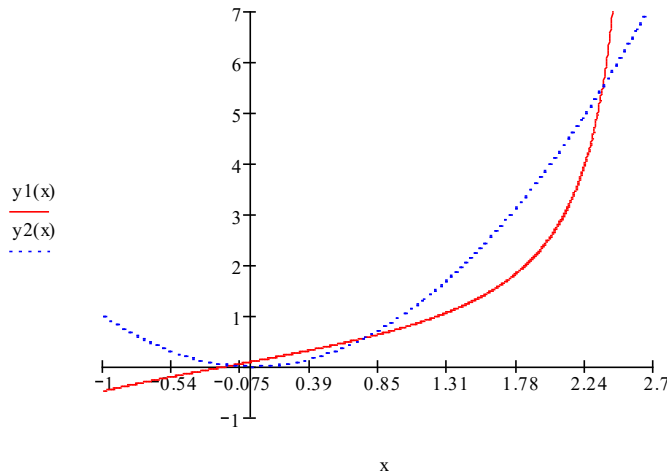
Ответ: уравнение имеет один корень равный $-0,7281 \pm 0,01$

Задание 4

Отделить корни уравнения $tg(0,55x + 0,1) = x^2$ графически и уточнить один из корней методом касательных с точностью 0,001.

Решение

1. Обозначим через $y1 = tg(0,55x + 0,1)$, а через $y2 = x^2$.
2. Построим графики этих функций



3. Определим точки пересечения графиков. Графики пересекаются в трех точках: при $x \approx -0,1$; $x \approx 0,85$ и $x \approx 2,5$
4. Будем уточнять корень $x \approx 0,85$. Этот корень лежит на отрезке от 0,4 до 1.
5. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку [0,4; 1] Перепишем уравнение в виде:

$$tg(0,55x + 0,1) - x^2 = 0 \text{ и обозначим функцию } f(x) = tg(0,55x + 0,1) - x^2$$

- а. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(0,4) = 0,1714$ и $f(1) = -0,2398$, знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения (при вычислении тангенса угол выражается в радианах, т.е. $x = 0,4$ рад.);
- б. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:

$$f'(x) = 0,55 + 0,55tg^2(0,55x + 0,1) - 2x$$

$f'(0,4) = -0,1896$ $f'(1) = -1,1321$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна

- в. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:

$$f''(x) = 1,1 \cdot tg(0,55x + 0,1) \cdot (0,55 + 0,55 \cdot tg^2(0,55x + 0,1)) - 2$$

$f''(0,4) = -1,7775$ $f''(1) = -1,2743$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

Все три условия применимости итерационных методов выполняются, – корень на отрезке [0,4; 1] единственный и его можно уточнять методом касательных.

6. Определим начальное приближение к корню: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $b=1$ (т.к. $f(1) = -0,2398$ и $f''(1) = -1,2743$), то $x_0 = 1$.

7. Вычисления будем проводить по формуле метода касательных $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$, где при $x_0 = 1$ $f(1) = -0,2398$ и

$$f'(1) = -1,1321. \text{ Тогда } x_1 = 1 - \frac{-0,2398}{-1,1321} = 0,7882$$

8. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	x_n	$tg(0,55x+0,1)$	$f(x_n)$	$f'(x_n)$	$ x_{n+1} - x_n $
0	1	0,7602	-0,2398	-1,1321	0,2128
1	0,7882	0,5906	-0,0306	-0,8345	0,0367
2	0,7515	0,5637	-0,0010	-0,7782	0,0013
3	0,7502	0,5628	-0,0000013	-0,7762	0,0000017

Вычисления следует закончить когда функция $f(x_n)$ и разность $|x_{n+1} - x_n|$ станут меньше требуемой точности 0,001.

Ответ: уравнение $tg(0,55x + 0,1) = x^2$ имеет корень $x = 0,7502 \pm 0,001$

Задание 5

Отделить корни уравнения $x^3 - 0,2x^2 + 0,5x + 1,5 = 0$ аналитически и уточнить один из корней методом хорд с точностью 0,001.

Решение

1. Найдем выражение для производной от функции $f(x) = x^3 - 0,2x^2 + 0,5x + 1,5$:

$$f'(x) = 3x^2 - 0,4x + 0,5$$

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

$$3x^2 - 0,4x + 0,5 = 0 \quad \text{или} \quad D = 0,16 - 6 < 0.$$

Откуда: функция $f(x)$ монотонна и не имеет минимумов и максимумов.

3. Определим знаки функции $f(x)$ на границах и в отдельных точках числовой оси X:

Значение x	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$
Знак f(x)	-	-0,2	1,5	2,8	+

4. Так как функция $f(x)$ меняет знак один раз ($f(-1) = -0,2$; $f(0) = 1,5$), то уравнение $f(x) = 0$ имеет один корень на отрезке $[-1; 0]$.

5. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку $[-1; 0]$:

- Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(-1) = -0,2$ и $f(0) = 1,5$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения;
- Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:

$$f'(x) = 3x^2 - 0,4x + 0,5$$

$f'(-1) = 3,9$ $f'(0) = 0,5$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна

- Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:

$$f''(x) = 6x - 0,4$$

$f''(-1) = -6,4$ $f''(0) = -0,4$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

Все три условия применимости итерационных методов выполняются, – корень на отрезке $[-1; 0]$ единственный и его можно уточнять методом хорд.

6. Определим начальное приближение к корню: функция и вторая производная имеют разные знаки на конце $b=0$ (т.к. $f(0) = 1,5$ и $f''(0) = -0,4$), то $x_0 = 0$.

7. Противоположный конец отрезка будет неподвижным $C = -1$.

8. Вычисления будем проводить по формуле метода хорд:
$$x_{n+1} = \frac{f(C) \cdot x_n - f(x_n) \cdot C}{f(C) - f(x_n)}$$

При $n=0$: $x_0 = 0$ $f(x_0) = f(0) = 1,5$ $C = -1$ $f(C) = f(-1) = -0,2$.

$$\text{Тогда } x_1 = \frac{-0,2 \cdot 0 - 1,5 \cdot (-1)}{-0,2 - 1,5} = \frac{1,5}{-1,7} = -0,8824$$

9. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	x_n	$f(x_n)$	$f(C)$	$ x_{n+1} - x_n $
0	0	1,5	-0,2	0,8824
1	-0,8824	0,2162	-0,2	0,0611
2	-0,9435	0,0105	-0,2	0,0028
3	-0,9463	0,0005	-0,2	0,0001
4	-0,9464	0	-0,2	

Вычисления следует закончить, когда функция $f(x_n)$ и разность $|x_{n+1} - x_n|$ станут меньше требуемой точности 0,001.

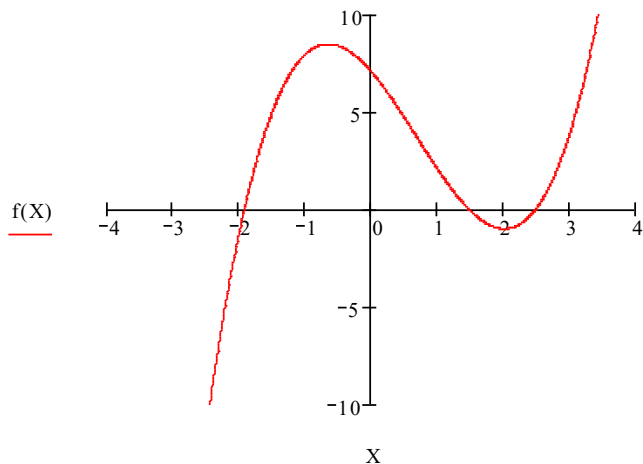
Ответ: уравнение $x^3 - 0,2x^2 + 0,5x + 1,5 = 0$ имеет корень $x = -0,9464 \pm 0,001$

Задание 6

Отделить корни уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ аналитически или графически и уточнить все корни комбинированным методом хорд и касательных с точностью 0,001.

Решение

1. Отделим корни графически. Для этого построим график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 - 4x + 7$



- Кривая три раза пересекает ось X, следовательно, уравнение имеет три корня на отрезках: $[-2; -1]$, $[1; 2]$ и $[2; 3]$.
- Уточним корень на отрезке $[-2; -1]$.
- Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку $[-2; -1]$:

- a. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(-2) = -1$ и $f(-1) = 8$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$;
- b. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:
 $f'(x) = 3x^2 - 4x - 4$
 $f'(-2) = 16$ $f'(-1) = 3$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна
- c. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:
 $f''(x) = 6x - 4$
 $f''(-2) = -16$ $f''(-1) = -10$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.
 Все три условия применимости итерационных методов выполняются, –корень на отрезке $[-2; -1]$ единственный и его можно уточнять комбинированным методом хорд и касательных.
5. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $a = -2$ (т.к. $f(-2) = -1$ и $f''(-2) = -16$), то $k_0 = -2$, а второй конец будем приближать методом хорд $z_0 = -1$.
6. Вычисления будем проводить по формулам: метода касательных: $k_{n+1} = k_n - \frac{f(k_n)}{f'(k_n)}$
 и метода хорд: $z_{n+1} = \frac{f(k_n) \cdot z_n - f(z_n) \cdot k_n}{f(k_n) - f(z_n)}$ За корень по комбинированному методу хорд и касательных выбирается середина отрезка при каждом приближении
 $x_n = \frac{k_n + z_n}{2}$
7. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	k_n	$f(k_n)$	$f'(k_n)$	z_n	$f(z_n)$	x_n	$f(x_n)$	$ k_n - z_n /2$
0	-2	-1	16	-1	8	-1,5	5,125	0,5
1	-1,9375	-0,031	15,0117	-1,8889	0,6804	-1,9132	0,3293	0,0243
2	-1,9354	0	14,9795	-1,9354	0,0008	-1,9354	0,0004	0,0000

Вычисления следует закончить, когда функция $f(x_n)$ и разность $|k_n - z_n|/2$ станут меньше требуемой точности 0,001. Первый корень уравнения равен $-1,9354 \pm 0,001$.

8. Теперь уточним корень на отрезке $[1; 2]$.
9. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку $[1; 2]$:
 a. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(1) = 2$ и $f(2) = -1$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$;
- b. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:
 $f'(x) = 3x^2 - 4x - 4$
 $f'(1) = -5$ $f'(2) = 0$ Производная на конце $b = 2$ равна нулю. Отрезок надо сузить с конца $b = 2$. Сузим отрезок до точки $b = 1,9$. Проверим в точке $b = 1,9$ значения функции и первой производной от функции: $f(1,9) = -0,961$ $f'(1,9) = -0,7$ Производные на концах отрезка $[1; 1,9]$ имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна.
- c. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:
 $f''(x) = 6x - 4$
 $f''(1) = 2$ $f''(1,9) = 7,4$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.
 Все три условия применимости итерационных методов выполняются, –корень на отрезке $[1; 1,9]$ единственный и его можно уточнять комбинированным методом хорд и касательных.
10. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $a = 1$ (т.к. $f(1) = 2$ и $f''(1) = 2$), то $k_0 = 1$, а второй конец будем приближать методом хорд $z_0 = 1,9$.
11. Вычисления будем проводить по формулам: метода касательных: $k_{n+1} = k_n - \frac{f(k_n)}{f'(k_n)}$
 и метода хорд: $z_{n+1} = \frac{f(k_n) \cdot z_n - f(z_n) \cdot k_n}{f(k_n) - f(z_n)}$ За корень по комбинированному методу хорд и касательных выбирается середина отрезка при каждом приближении
 $x_n = \frac{k_n + z_n}{2}$

12. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	k_n	$f(k_n)$	$f'(k_n)$	z_n	$f(z_n)$	x_n	$f(x_n)$	$ k_n - z_n /2$
0	1	2	-5	1,9	-0,961	1,45	0,0436	0,45
1	1,4	0,224	-3,72	1,6079	-0,4453	1,504	-0,1378	0,104
2	1,4602	0,0082	-3,4442	1,4696	-0,0238	1,4649	-0,0079	0,0047
3	1,4626	0	-3,4328	1,4626	0	1,4626	0	0

Вычисления следует закончить, когда функция $f(x_n)$ и разность $|k_n - z_n|/2$ станут меньше требуемой точности 0,001. Второй корень равен $1,4626 \pm 0,001$.

13. Теперь уточним корень на отрезке [2; 3].

14. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку [2; 3]:

a. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(2) = -1$ и $f(3) = 4$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$;

b. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:

$$f'(x) = 3x^2 - 4x - 4$$

$f'(2) = 0$ $f'(3) = 11$ Производная на конце $a = 2$ равна нулю. Отрезок надо сузить с конца $a = 2$. Сузим отрезок до точки $a = 2,1$. Проверим в точке $a = 2,1$ значения функции и первой производной от функции: $f(2,1) = -0,959$ $f'(2,1) = 0,83$ Производные на концах отрезка [2,1; 3] имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна.

c. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:

$$f''(x) = 6x - 4$$

$f''(2,1) = 8,2$ $f''(3) = 14$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

Все три условия применимости итерационных методов выполняются, – корень на отрезке [2,1; 3] единственный и его можно уточнять комбинированным методом хорд и касательных.

15. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $b = 3$ (т.к. $f(3) = 4$ и

$f''(3) = 14$), то $k_0 = 3$, а второй конец будем приближать методом хорд $z_0 = 2,1$.

16. Вычисления будем проводить по формулам: метода касательных: $k_{n+1} = k_n - \frac{f(k_n)}{f'(k_n)}$

и метода хорд: $z_{n+1} = \frac{f(k_n) \cdot z_n - f(z_n) \cdot k_n}{f(k_n) - f(z_n)}$ За корень по комбинированному методу хорд и касательных выбирается

середина отрезка при каждом приближении

$$x_n = \frac{k_n + z_n}{2}$$

17. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	k_n	$f(k_n)$	$f'(k_n)$	z_n	$f(z_n)$	x_n	$f(x_n)$	$ k_n - z_n /2$
0	3	4	11	2,1	-0,959	2,55	0,3764	0,45
1	2,6364	0,8775	6,3058	2,274	-0,679	2,4552	-0,0768	0,1812
2	2,4972	0,1117	4,7192	2,4321	-0,1725	2,4647	-0,0361	0,0325
3	2,4735	0,0031	4,4608	2,4716	-0,0055	2,4726	-0,0012	0,001
4	2,4728	0	4,4534	2,4728	0	2,4728	0	0

Вычисления следует закончить, когда функция $f(x_n)$ и разность $|k_n - z_n|/2$ станут меньше требуемой точности 0,001. Третий корень равен $2,4728 \pm 0,001$.

Ответ: уравнение $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ имеет три корня: $-1,9354 \pm 0,001$; $1,4626 \pm 0,001$; $2,4728 \pm 0,001$

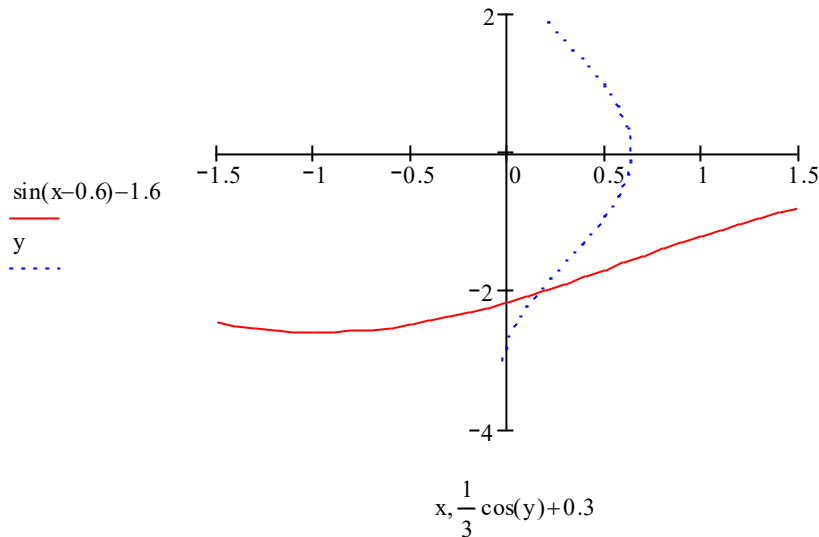
Задание 7

Используя метод простых итераций, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

$$\begin{cases} \sin(x - 0,6) - y = 1,6 \\ 3x - \cos(y) = 0,9 \end{cases}$$

Решение

1. Выразим из первого уравнения величину y : $y = \sin(x - 0,6) - 1,6$, а из второго уравнения величину x : $x = 1/3 \cos y + 0,3$ и построим графики этих функций в координатах xOy



2. Графики пересекаются в точке $x \approx 0,2$ и $y \approx -2$. Примем эти значения за начальное приближение.
3. Для выполнения расчетов построим итерационные уравнения. Для этого выразим из каждого исходного уравнения одну разную переменную. Пусть из первого уравнения выразим величину y : $y = \sin(x-0,6) - 1,6 = z2(x,y)$, а из второго уравнения величину x : $x = 1/3 \cos(y) + 0,3 = z1(x,y)$
4. Убедимся, что построенные итерационные уравнения обладают сходимостью и позволят вычислить корни системы уравнений с заданной точностью. Вычислим значения производных от итерационных функций $z1 = x = 1/3 \cos y + 0,3$ и $z2 = y = \sin(x-0,6) - 1,6$ в точке принятой за начальное приближение:

$$\frac{\partial z1}{\partial x} = 0; \quad \frac{\partial z1}{\partial y} = -\frac{1}{3} \sin y = 0,3031; \quad \frac{\partial z2}{\partial x} = \cos(x - 0,6) = 0,9211; \quad \frac{\partial z2}{\partial y} = 0$$

Чтобы итерационные уравнения обладали сходимостью, необходимо чтобы:

$$\left| \frac{\partial z1}{\partial x} \right| + \left| \frac{\partial z2}{\partial x} \right| = 0 + 0,9211 \leq 1; \quad \left| \frac{\partial z1}{\partial y} \right| + \left| \frac{\partial z2}{\partial y} \right| = 0,3031 + 0 \leq 1; \quad \text{Так как оба условия меньше}$$

единицы, то итерационные уравнения обладают сходимостью и можно воспользоваться ими для вычисления корней.

5. Подставим начальные приближения в итерационные формулы:
 $x_1 = 1/3 \cos(-2) + 0,3 = 0,1613$
 $y_1 = \sin(0,2-0,6) - 1,6 = -1,9894$
6. Полученные значения x и y вновь подставим в итерационные формулы. Вычисления продолжим до тех пор, пока разности между приближениями не станут меньше 0,001.
7. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	x_n	y_n	$f1(x_n, y_n)$	$f2(x_n, y_n)$	$ x_{n+1} - x_n $	$ y_{n+1} - y_n $
0	0.2000	-2.0000	0.0106	0.1161	0.0387	0.0106
1	0.1613	-1.9894	-0.0354	-0.0096	0.0032	0.0354
2	0.1645	-2.0249	0.0029	0.0320	0.0107	0.0029
3	0.1538	-2.0219	-0.0097	-0.0026	0.0009	0.0097
4	0.1547	-2.0315	0.0008	0.0087	0.0029	0.0008
5	0.1518	-2.0307	-0.0026	-0.0007	0.0002	0.0026
6	0.1520	-2.0333	0.0002	0.0002	0.0007	0.0002
7	0.1513	-2.0331	-0.0007	-0.0002		

Ответ: заданная система нелинейных уравнений имеет решение в точке $X=0,15 \pm 0,01$ и $y = -2,03 \pm 0,01$.

Задание 8

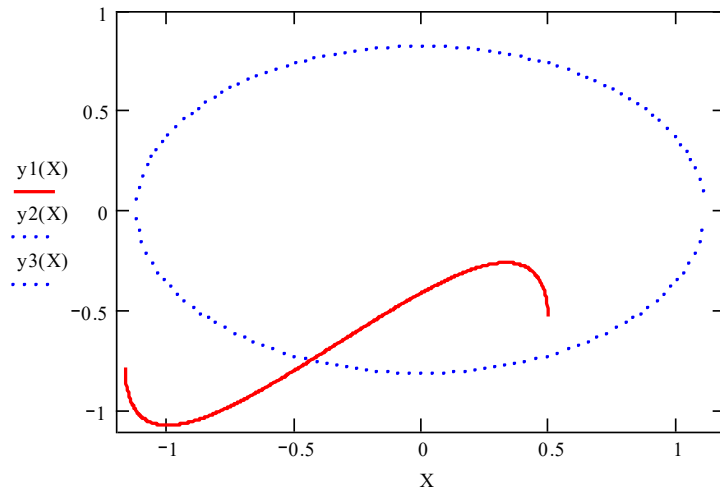
Используя метод Ньютона, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

$$\begin{cases} \sin(2x - y) - 1,2x = 0,4 \\ 0,8x^2 + 1,5y^2 = 1 \end{cases}$$

Решение

1. Отделим корни графически. Для этого выразим из каждого уравнения величину y :
 $y1(x) = 2x - \arcsin(0,4 + 1,2x)$

$$y2(x) = \pm \sqrt{\frac{1 - 0,8x^2}{1,5}} \quad | \text{ и построим графики этих функций}$$



2. Система уравнений имеет два решения: графики пересекаются в двух точках: $(x \approx -0,4; y \approx -0,75)$ и $(x \approx 0,5; y \approx -0,75)$
3. Будем уточнять второе решение системы. Примем за начальное приближение значения $x \approx 0,5; y \approx -0,75$.
4. Для уточнения корней методом Ньютона приведем систему уравнений к виду:

$$\begin{cases} f1(x, y) = \sin(2x - y) - 1,2x - 0,4 \\ f2(x, y) = 0,8x^2 + 1,5y^2 - 1 \end{cases}$$

5. Для уточнения корней методом Ньютона построим матрицу частых производных от исходных функций $f1$ и $f2$ по каждой из неизвестных x и y :

$$\begin{aligned} \frac{\partial f1}{\partial x} &= 2 \cos(2x - y) - 1,2 & \frac{\partial f1}{\partial y} &= -\cos(2x - y) \\ \frac{\partial f2}{\partial x} &= 1,6x & \frac{\partial f2}{\partial y} &= 3y \end{aligned}$$

6. Тогда матрица Якоби примет вид

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial f1}{\partial x} & \frac{\partial f1}{\partial y} \\ \frac{\partial f2}{\partial x} & \frac{\partial f2}{\partial y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \cos(2x - y) - 1,2 & -\cos(2x - y) \\ 1,6x & 3y \end{bmatrix}$$

7. Формулы Ньютона для системы двух уравнений имеют вид

$$x_{n+1} = x_n + hx \quad y_{n+1} = y_n + hy$$

где n – номер итерации, при $n=0$ $x_0 \approx 0,5; y_0 \approx -0,75$.

$$hx \text{ – погрешность вычисления значения } x: hx = \frac{\Delta x}{\Delta}$$

$$hy \text{ – погрешность вычисления значения } y: hy = \frac{\Delta y}{\Delta}$$

Δ – определитель матрицы Якоби J : для нашей матрицы Якоби

$$\Delta := (2 \cdot \cos(2 \cdot x - y) - 1,2) \cdot 3 \cdot y + \cos(2 \cdot x - y) \cdot 1,6 \cdot x = \frac{\partial f1}{\partial x} \cdot \frac{\partial f2}{\partial y} - \frac{\partial f2}{\partial x} \cdot \frac{\partial f1}{\partial y}$$

Δx – алгебраическое дополнение по переменной x в матрице Якоби:

$$\Delta x := \cos(2 \cdot x - y) \cdot f2(x, y) - 3 \cdot y \cdot f1(x, y)$$

Δy – алгебраическое дополнение по переменной y в матрице Якоби:

$$\Delta y := f1(x, y) \cdot 1,6 \cdot x - f2(x, y) \cdot (2 \cdot \cos(2 \cdot x - y) - 1,2)$$

8. Начальные значения подставим в итерационные формулы и получим первое приближение к решению системы уравнений. Полученные значения x и y вновь подставим в итерационные формулы. Вычисления продолжим до тех пор, пока разности между приближениями не станут меньше 0,001.
9. Результаты вычислений представим в виде таблицы

n	x_n	y_n	$f1(x,y)$	$f2(x,y)$	$\frac{\partial f1}{\partial x}$	$\frac{\partial f1}{\partial y}$	$\frac{\partial f2}{\partial x}$	$\frac{\partial f2}{\partial y}$	Δ	Δx	Δy	hx	hy
0	0,5	-0,75	-0,016	0,0437	-1,5565	0,1782	0,80	-2,25	3,3595	-0,438	0,0553	-0,013	0,0165
1	0,487	-0,7335	0,0063	-0,0032	-1,4726	0,1363	0,7792	-2,2005	3,1342	0,0142	0,0001	0,0045	0
2	0,4915	-0,7335	-0,0004	0,0003	-1,4904	0,1452	0,7864	-2,2005	3,1654	-0,0009	0,0001	-0,0003	0
3	0,4912	-0,7335	0,0001	0,0001									

Ответ: система уравнений имеет решение в точке $x = 0,4912 \pm 0,0003$ и $y = -0,7335 \pm 0,0001$.

Задание 9

Вычислить определенный интеграл $\int_{0,7}^{1,3} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 0,3}}$ по формуле трапеций с тремя десятичными знаками после запятой.

Решение

1. Определим количество отрезков n , на которые надо разбить интервал интегрирования от 0,7 до 1,3, чтобы достичь заданной точности

вычисления интеграла 0,0005. Погрешность вычисления интеграла методом трапеций: $R = \frac{(b-a)^3}{12n^2} M_2 < 0,0005$.

где a, b – нижний и верхний пределы интегрирования, для примера $a=0,7$ и $b=1,3$;

n – количество отрезков разбиения интервала интегрирования от a до b ; M_2 – максимальное по модулю значение второй

производной от подынтегральной функции на отрезке от a до b . Отсюда найдем величину: $n^2 \geq \frac{(b-a)^3}{12 \cdot 0,0005} M_2$

2. Подынтегральная функция: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x^2 + 0,3}}$

Первая производная подынтегральной функции: $f'(x) = \frac{-2x}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^3}}$

Вторая производная подынтегральной функции:

$$f''(x) = \frac{-2(2x^2 + 0,3)^{1,5} + 2x(4x) \cdot 3/2 \cdot \sqrt{2x^2 + 0,3}}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^3}} = \frac{8x^2 - 0,6}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^5}}$$

3. Рассчитаем значения второй производной в 5 произвольных точках отрезка интегрирования:

x	0,7	0,9	1	1,1	1,3
f''(x)	1,792	1,151	0,923	0,744	0,497

4. Выбираем максимальное значение второй производной $M_2 = 1,792$

5. Рассчитаем величину n : $n^2 \geq \frac{(1,3 - 0,7)^3}{12 \cdot 0,0005} 1,792 = 64,512$, тогда $n \geq 8,04$. Примем $n = 10$.

6. Рассчитаем ширину отрезка h деления интервала интегрирования (эту величину называют шагом интегрирования)

$$h = \frac{b-a}{n} = \frac{1,3 - 0,7}{10} = 0,06$$

7. Составим таблицу значений подынтегральной функции при изменении x на отрезке от a до b с шагом $h = 0,06$ (значения x вычисляем по формуле $x_k = 0,7 + k \cdot 0,06$):

k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
x	0,7	0,76	0,82	0,88	0,94	1	1,06	1,12	1,18	1,24	1,3	Σ
f(x)	0,8839	0,8290	0,7797	0,7355	0,6955	0,6594	0,6266	0,5967	0,5694	0,5443	0,5213	
f(x ₀)+f(x ₁₀)	0,8839										0,5213	1,4051
f(x _k)		0,8290	0,7797	0,7355	0,6955	0,6594	0,6266	0,5967	0,5694	0,5443		6,0360

8. Вычисление интеграла проводим по формуле трапеций:

$$P = h \left(\frac{f(x_0) + f(x_{10})}{2} + \sum_{k=1}^9 f(x_k) \right) = 0,06 \left[\frac{1,4051}{2} + 6,0360 \right] = 0,4043$$

Ответ: Интеграл равен $0,404 \pm 0,0005$.

Задание 10

Вычислить определенный интеграл $\int_{1,2}^{1,6} \frac{\sin(2x - 2,1)}{x^2 + 1} dx$ по формуле парабол (Симпсона), разделив отрезок интегрирования на

8 частей; оценить погрешность результата, составив таблицу конечных разностей для оценки значения производной нужного порядка.

Решение

1. По заданию $n = 8$. Разделим интервал интегрирования на 8 отрезков. Рассчитаем ширину каждого отрезка (и шаг интегрирования) $h = (1,6 - 1,2)/8 = 0,05$

2. Составим таблицу значений подынтегральной функции при изменении x на отрезке от $a = 1,2$ до $b = 1,6$ с шагом $h = 0,05$ (значения x вычисляем по формуле $x_k = 1,2 + k \cdot 0,05$):

k	x	f(x)	f(x ₀); f(x ₈)	Для нечетных k	Для четных k
0	1,2	0,1211	0,1211		
1	1,25	0,1520		0,1520	
2	1,3	0,1782			0,1782
3	1,35	0,2001		0,2001	
4	1,4	0,2176			0,2176
5	1,45	0,2312		0,2312	
6	1,5	0,2410			0,2410
7	1,55	0,2473		0,2473	
8	1,6	0,2503	0,2503		
		Суммы	0,3714	0,8306	0,6368

3. Вычисление интеграла проводим по формуле парабол:
$$P = \frac{h}{3} \left(f(x_0) + 4 \sum_{k=1}^7 f(x_k) + 2 \sum_{k=2}^6 f(x_k) + f(x_8) \right) =$$

$$\frac{0,05}{3} (0,3714 + 4 \cdot 0,8306 + 2 \cdot 0,6368) = 0,0828$$

4. Для оценки точности вычисления интеграла составим таблицу конечных разностей функции до разностей до четвертого порядка включительно:

k	f(x)	$\Delta f(x)$	$\Delta^2 f(x)$	$\Delta^3 f(x)$	$\Delta^4 f(x)$
0	0,1211	0,0309	-0,0047	0,0004	-0,0005
1	0,1520	0,0262	-0,0043	-0,0001	0,0006
2	0,1782	0,0219	-0,0044	0,0005	-0,0004
3	0,2001	0,0175	-0,0039	0,0001	0,0002
4	0,2176	0,0136	-0,0038	0,0003	-0,0001
5	0,2312	0,0098	-0,0035	0,0002	
6	0,2410	0,0063	-0,0033		
7	0,2473	0,0030			
8	0,2503				

Максимальное по модулю значение разности 4-го порядка равно 0,0006

5. Погрешность вычисления интеграла по формуле парабол определяется формулой

$$Rn = \frac{(b-a)M4}{180} = \frac{(1,6-1,2) \cdot 0,0006}{180} = 0,00000133$$

Ответ: Интеграл равен $0,0828 \pm 0,00000133$.

Задание 11

Методом Эйлера решить дифференциальное уравнение первого порядка $y' = x + \sin \frac{y}{2,25}$, удовлетворяющее начальным

условиям $y(x_0)=Y_0=2,2$ на отрезке от $a = 1,4$ до $b = 2,4$ с шагом 0,1. В расчетах сохранять не менее 4 цифр после запятой.

Решение

1. Решение дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера выполняется по формулам:

$$x_k = 1,4 + k \cdot 0,1 \quad y_{k+1} = y_k + h \cdot f(x_k, y_k)$$

где k – номер точки, для которой вычисляются значения аргумента x и функции $y(x)$;

h – шаг интегрирования, $h = 0,1$ по условию;

x_k – значение аргумента в k -ой точке отрезка от $a = 1,4$ до $b = 2,4$;

y_k – значение функции $y(x)$ в k -ой точке отрезка от $a = 1,4$ до $b = 2,4$;

$f(x_k, y_k)$ – значение производной первого порядка в k -ой точке.

2. Определим количество отрезков n , на которые надо разбить интервал интегрирования от $a = 1,4$ до $b = 2,4$:

$$n = \frac{b-a}{h} = \frac{2,4-1,4}{0,1} = 10$$

3. Выполним расчет таблицы значений x_k $y_k = f(x_k, y_k)$

k	x_k	y_k	$f(x_k, y_k)$
0	1,4	2,2	2,2293
1	1,5	2,4229	2,3805
2	1,6	2,6610	2,5256
3	1,7	2,9135	2,6622
4	1,8	3,1798	2,7876
5	1,9	3,4585	2,8994
6	2	3,7485	2,9955
7	2,1	4,0480	3,0740
8	2,2	4,3554	3,1341
9	2,3	4,6688	3,1755
10	2,4	4,9864	

Ответом является таблица значений функции y_k .

Задания к текущему контролю успеваемости

Все тестовые материалы содержатся на сайте института <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878>

Тема 2 Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным (Т2а,б)

Тематическая структура

1. Основные понятия
2. Методы отделения корней
3. Основные понятия итерационных методов уточнения корней
4. Метод простых итераций
5. Метод касательных (Ньютона)
6. Метод хорд
7. Метод половинного деления
8. Модификация Ньютона-Эйлера
9. Метод секущих
10. Комбинированный метод хорд и касательных
11. Метод Вегестейна

Содержание тестовых материалов

1. Основные понятия

1. Задание {{ 1 }} Т2 № 1

Нелинейным уравнением называется зависимость вида (где функции $f(x)$, $f_1(x)$, $f_2(x)$ нелинейные относительно переменной x , переменная x независимая переменная):

- $f(x) = 0$,
- предел произведения: $S = \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$
- $f(x) > 0$,
- $f_1(x) < f_2(x)$,
- $f_1(x) = f_2(x)$,
- $f(x) = 10$,

2. Задание {{ 2 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

- $f(x) > 0$,
- $f_1(x) < f_2(x)$,
- $f_1(x) = f_2(x)$,
- $x = 10$.

3. Задание {{ 3 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

- $x-3 = (2x+1)$,
- $\sin(x^2) = x^3-0.2$,
- $x^2 = 100$,
- $5x = 8$,
- $x = 10$.

4. Задание {{ 4 }} Т2 № 1

Корнем нелинейного уравнения называется

- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого исходное уравнение обращается в тождество,
- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ обращается в тождество,
- такое значение независимой переменной x , при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ имеет одинаковое значение,
- такое значение независимой переменной x , при котором одна из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
- такое значение независимой переменной x , при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ примет заданное значение,

5. Задание {{ 5 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может быть решена в:

- 2 этапа,
- 3 этапа,
- 1 этап,

6. Задание {{ 6 }} Т2 № 1

Решить нелинейное уравнение, значит,...

- найти действительные значения корней в области существования функции,
- найти такие значения, при которых функция имеет определенную точность вычисления,
- найти действительные значения корней в заданной области или в области определения функции,

7. Задание {{ 7 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может содержать следующие этапы:

- Отделение корней,
- определение таких участков (отрезков) изменения независимой переменной x , в пределах которых существует единственный корень заданного уравнения.
- определение таких участков (отрезков) изменения функции, в пределах которых существует определенное значение функции,

- определение таких участков, на которых $x = 0$,
- Уточнение корней.

8. Задание {{ 8 }} T2 № 1,2

Отделить корни – значит:

- определить такие отрезки изменения независимой переменной x , в пределах которых существует единственный корень заданного уравнения,
- вычислить значения корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью,
- Уточнить корни до заданной точности,
- выделить отрезки изменения независимой переменной, для которых в одной из точек каждого такого отрезка функция равна нулю.
- определить такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ обращается в тождество,

9. Задание {{ 9 }} T2 № 1,2

Определение таких отрезков изменения независимой переменной, в пределах которых существует единственный действительный корень заданного нелинейного уравнения, называют:

- определением корней,
- отделением корней,
- вычислением значений корней,
- уточнением корней

10. Задание {{ 10 }} T2 № 1,3

Уточнить корень – значит:

- определить корни нелинейного уравнения,
- вычислить значение корня на выделенном ранее отрезке,
- вычислить такое значение корня на выделенном ранее отрезке, при котором функция будет иметь значение меньше заданной погрешности,
- вычислить значение корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью,

11. Задание {{ 11 }} T2 № 1,3

Процесс вычисления значения корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью называют:

- определением корня нелинейного уравнения,
- вычислением значение функции на выделенном ранее отрезке,
- уточнением корня нелинейного уравнения
- отделением корня нелинейного уравнения

2. Методы отделения корней.

12. Задание {{ 3 }} T2 № 2

Сколько методов отделения корней нелинейного уравнения вы знаете:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

13. Задание {{ 4 }} T2 № 2

Существуют следующие методы отделения корней нелинейного уравнения:

- точечный,
- графический,
- аналитический,
- графо-поэтический,
- численный.

14. Задание {{ 5 }} T2 № 2

Что из ниже перечисленного можно отнести к методам отделения корней нелинейного уравнения?

- численный метод,
- графический метод,
- точечный метод,
- эпистолярный жанр,
- метод касательных.

15. Задание {{ 6 }} T2 № 2

Какие методы нельзя считать методами отделения корней нелинейного уравнения:

- точечный метод,
- графический метод,
- аналитический метод,
- метод хорд,
- численный метод,
- метод половинного деления.

16. Задание {{ 7 }} T2 № 2

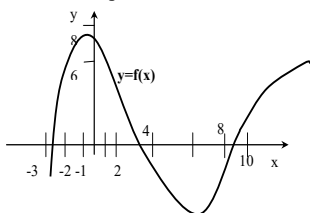
Чтобы графически отделить корни нелинейного уравнения $f(x) = 0$ необходимо:

- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось x ,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти точки, в которых эта функция пересекает ось y ,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось x ,

- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция равна 0,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти точки, в которых эта функция равна заданной величине.

17. Задание {{ 8 }} T2 № 2

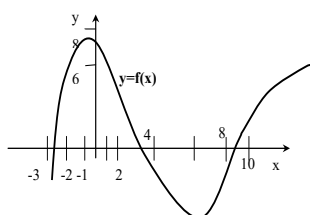
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f(x) = 0$, график которого приведен на рисунке?



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

18. Задание {{ 9 }} T2 № 2

На каких отрезках существуют корни нелинейного уравнения $f(x) = 0$, график которого приведен на рисунке?



- [-2;-1] [8;10],
- [-3;-2] [2;4] [8;10],
- [-4;4] [8;10],
- [6;8].

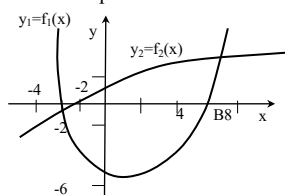
19. Задание {{ 10 }} T2 № 2

Чтобы графически отделить корни нелинейного уравнения $f_1(x)=f_2(x)$ необходимо:

- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f_1(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось y ,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f_2(x)$ и найти точки, в которых эта функция пересекает ось x ,
- в декартовой системе координат xOy построить обе функции $y_1=f_1(x)$ и $y_2=f_2(x)$ и определить отрезки x -ой координаты точек пересечения этих функций
- в декартовой системе координат xOy построить обе заданные функции $y_1=f_1(x)$ и $y_2=f_2(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эти функции равна 0,

20. Задание {{ 11 }} T2 № 2

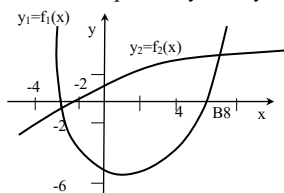
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- 1
- 2
- 4
- 3

21. Задание {{ 12 }} T2 № 2

На каких отрезках существуют корни нелинейного уравнения $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- [-4;-2] [-2;0]
- [-4;-2] [4;8]
- [-6;-2] [0;2]

22. Задание {{ 13 }} T2 № 2

Какие характеристики можно отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейного уравнения?:

- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота,
- наглядность,
- широта охвата диапазона исследования,
- возможность выделения всех действительных корней уравнения

23. Задание {{ 14 }} T2 № 2

Можно ли отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейного уравнения характеристики?:

- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота,
- наглядность,

24. Задание {{ 15 }} T2 № 2

Какие характеристики следует считать недостатками графического метода отделения корней нелинейного уравнения?

- наглядность
- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота.

25. Задание {{ 16 }} T2 № 2

Можно ли графическим методом отделить все действительные корни нелинейного уравнения?:

- нет, не всегда,
- можно, всегда.

26. Задание {{ 17 }} T2 № 2

Можно ли считать недостатком графического метода отделения корней нелинейного уравнения возможность использования этого метода только для простых функций, поведение которых известно?

- да, можно,
- нет, в этом его достоинство.

27. Задание {{ 18 }} T2 № 2

Что из ниже приведенного относится к алгоритму отделения корней нелинейного уравнения аналитическим способом?

- определяются точки пересечения функции с осью абсцисс,
- определяются значения функции на концах каждого из выделенных отрезков,
- определяется область допустимых значений аргумента,
- область допустимых значений аргумента разбивается на отрезки, в пределах которых функция монотонна,
- определяются точки пересечения функции с осью ординат,
- определяются окрестности точек пересечения функции с осью абсцисс.

28. Задание {{ 19 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом определять область допустимых значений аргумента?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

29. Задание {{ 20 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом разбивать область допустимых значений аргумента на отрезки, в пределах которых функция монотонна?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

30. Задание {{ 21 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом определять точки пересечения функции с осью абсцисс ?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

31. Задание {{ 22 }} T2 № 2

Если функция $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ непрерывна и на концах этого отрезка имеет разные знаки, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- четное число корней,
- функция не имеет корней.

32. Задание {{ 23 }} T2 № 2

Если функция $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ непрерывна, а знаки функции на концах отрезка одинаковы, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней или функция не имеет корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- функция не имеет корней.

33. Задание {{ 24 }} T2 № 2

Если для непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ выполняется условие $f(a) \cdot f(b) < 0$, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,

- четное число корней,
- функция не имеет корней.

34. Задание {{25}} T2 № 2

Если для непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ выполняется условие $f(a) \cdot f(b) > 0$, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- четное число корней,
- функция не имеет корней.

35. Задание {{26}} T2 № 2

Если на рассматриваемом отрезке функция монотонна, не имеет точек перегиба, а на концах этого отрезка знаки функции разные, то функция имеет на данном отрезке:

- нечетное число корней
- четное число корней
- единственный корень
- не имеет корней
- имеет 2 корня

36. Задание {{27}} T2 № 2

Если на рассматриваемом отрезке функция монотонна, не имеет точек перегиба, а на концах этого отрезка знаки функции одинаковы, то функция на данном отрезке имеет:

- нечетное число корней
- четное число корней
- единственный корень
- не имеет корней
- имеет 2 корня

37. Задание {{28}} T2 № 2

$\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$ – это условие ... функции на отрезке $[a; b]$

- наличия нечетного числа корней
- наличия четного числа корней
- монотонности функции
- наличия точек перегиба функции

38. Задание {{29}} T2 № 2

Условие монотонности функции на отрезке $[a; b]$ математически можно записать в виде:

- $\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) < 0$
- $f(a) \cdot f(b) > 0$

39. Задание {{30}} T2 № 2

Условие того, что функция не имеет точек перегиба на отрезке $[a; b]$ имеет вид:

- $\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) < 0$
- $f(a) \cdot f(b) > 0$

40. Задание {{31}} T2 № 2

$\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$ – это условие ... функции на отрезке $[a; b]$

- наличия нечетного числа корней
- наличия четного числа корней
- монотонности функции
- наличия точек перегиба функции

41. Задание {{32}} T2 № 2

Если значения функции $f(x) = x^2 - 5x + 1$ в точках: $f(0) = 1 > 0$; $f(2.5) = -6.25 < 0$; $f(5) = 1 > 0$, то уравнение $f(x) = 0$ при изменении x от 0 до 5:

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

42. Задание {{33}} T2 № 2

Если на отрезке $[0;2.5]$: выполняются условия $f(0)f(2.5)<0$ $f'(0)f'(2.5)>0$ $f''(0)f''(2.5)>0$, то на этом отрезке уравнение $f(x) = 0$:

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

43. Задание {{34}} T2 № 2

Если на отрезке $[0;2.5]$: выполняется условия

$f(0)f(2.5)<0$ – нечётное число корней на отрезке $[0;2.5]$ и функция монотонна и не имеет перегибов на отрезке $[0;2.5]$, то на этом отрезке уравнение $f(x) = 0$:

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

44. Задание {{35}} T2 № 2

Для численного отделения корней уравнения $f(x) = 0$ выполняется:

- аналитическое решение заданного уравнения,
- графическое построение функции $f(x)$,
- табуляция функции (построение таблицы) $f(x)$ в области изменения аргумента x сначала с крупным шагом, затем с более мелким шагом,
- анализ производных функции $f(x)$ в области изменения аргумента x .

45. Задание {{36}} T2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- простота метода
- можно пропустить корни при табуляции функций.

46. Задание {{37}} T2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к достоинствам аналитического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- простота метода
- можно пропустить корни при табуляции функций.

47. Задание {{38}} T2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к недостаткам графического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- простота метода
- можно пропустить корни при табуляции функций.

48. Задание {{39}} T2 № 2

Что из ниже приведенного можно отнести к недостаткам аналитического метода отделения корней нелинейных уравнений:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
- простота метода
- можно пропустить корни при табуляции функций.

49. Задание {{40}} T2 № 2

Сколько корней имеет уравнение $f(x) = 0$ на отрезке $[-100;100]$, если таблица значений функции $f(x)$ имеет вид:

x	-100	-10	-1	0	1	10	100
y	+	+	+	+	-	+	+

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

50. Задание {{41}} T2 № 2

Таблица значений функции $f(x)$ на отрезке $[-100;100]$ имеет вид:

x	-100	-10	-1	0	1	10	100
y	+	+	+	+	-	+	+

корни уравнения $f(x) = 0$ находятся на отрезках:

- $[0;10]$
- $[-1; 0]$
- $[0;1]$
- $[1;10]$
- $[-1;1]$
- $[-1;10]$
- $[-10;10]$

3. Основные понятия итерационных методов уточнения корней

51. Задание {{1}} T2 № 3

Итерацией называется:

- шаг, в результате которого получается приближенное значение корня,
- отдельный вычисленный шаг для определения значения исходной функции,
- вычисление точности определения корня.

52. Задание {{2}} T2 № 3

Итерационным называется:

- процесс вычисления значений исходной функции в определенных точках,
- процесс последовательных вычислений, выполняемых по одному и тому же алгоритму,
- процесс вычисления значений исходной функции в заданных точках,

53. Задание {{3}} T2 № 3

Различают итерационные процессы:

- последовательный,
- расходящийся,
- сходящийся,
- итерационный,
- приближенный.

54. Задание {{4}} T2 № 3

Итерационный процесс, при котором в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению, называется:

- последовательным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- итерационным.

55. Задание {{5}} T2 № 3

Итерационный процесс, при котором в результате последовательности шагов, полученные последовательно значения аргумента x сильно отличаются друг от друга, называется:

- последовательным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- приближенным.

56. Задание {{6}} T2 № 3

Итерационный процесс называется сходящимся:

- когда в результате последовательности шагов значение исходной функции сравнивается со значением аргумента,
- когда в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению аргумента,
- когда последовательно вычисленные значения аргумента x сильно отличаются друг от друга.

57. Задание {{7}} T2 № 3

Итерационный процесс называется расходящимся:

- когда в результате последовательности шагов значение исходной функции сравнивается со значением аргумента,
- когда в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению аргумента,
- когда последовательно вычисленные значения аргумента x сильно отличаются друг от друга,

58. Задание {{8}} T2 № 3

Итерационный процесс бывает:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

59. Задание {{9}} T2 № 3

Если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении, то такой итерационный процесс называется:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

60. Задание {{10}} T2 № 3

Если последовательно вычисленные значения аргумента x приближаются или удаляются с разных сторон от истинной величины, то такой итерационный процесс называется:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

61. Задание {{11}} T2 № 3

Итерационный процесс называется монотонным, если:

- последовательное удаление осуществляется в одну сторону,
- если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении,
- если приближение происходит с разных сторон от истинной величины,
- если удаление происходит с разных сторон от истинной величины.

62. Задание {{12}} T2 № 3

Итерационный процесс называется колебательным, если:

- последовательное удаление осуществляется в одну сторону,
- если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении,
- если приближение происходит с разных сторон от истинной величины,
- если удаление происходит с разных сторон от истинной величины,
- если приближение к корню происходит с одной стороны.

63. Задание {{13}} T2 № 3

Любой итерационный процесс выполняется с помощью:

- последующих значений переменной x ,
- средних значений переменной x
- итерационной формулы,
- итерационной таблицы,
- приближенного значения функции.

64. Задание {{14}} T2 № 3

Математическая итерационная формула для вычисления корня нелинейного уравнения имеет вид (где i - номер итерации; φ - нелинейная функция величины x):

- $x_i = \varphi(x_{i+1})$,
- $x_i = \varphi(x_0)$,
- $x_0 = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = \varphi(x_i)$

65. Задание {{15}} T2 № 3

Зависимость вида $x_{i+1} = \varphi(x_i)$, где i - номер итерации; φ - нелинейная функция величины x , называется:

- отделением корня,
- итерационной формулой,
- уточнением корня,
- итерационным процессом.

66. Задание {{16}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока:

- не выполняются условия тождественности функций,
- не достигается заданная точность,
- итерационная функция $\varphi(x_i)$ не станет равной 0,
- не закончится итерационный процесс.

67. Задание {{17}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока:

- не выполнится условие $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- не выполняются условия $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $\varphi(x_{i+1}) \leq \varepsilon_y$,
- не достигается заданная точность,
- не выполняются условия $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$
- итерационная функция $\varphi(x_i) \neq 0$.

68. Задание {{18}} T2 № 3

Зависимости $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$, где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню, определяют условия:

- окончания итерационного процесса,
- достижения заданной точности,
- продолжения итерационного процесса,
- продолжения вычислений.

69. Задание {{19}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока не выполняются условия (где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню):

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $\varphi(x_{i+1}) \leq \varepsilon_y$,
- $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$,
- $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$
- $|x_{i+1} - x_i| \geq \varepsilon_x$
- $\varphi(x_{i+1}) \neq 0$.

70. Задание {{20}} T2 № 3

Для выполнения итерационного процесса по уточнению корня нелинейного уравнения должны быть заданы:

- начальное приближение к корню,
- значение исходной функции на концах отрезка,
- итерационная функция,
- условия окончания итерационного процесса
- исходная функция

4. Метод простых итераций

71. Задание {{1}} T2 № 4

По методу простых итераций итерационная формула получается:

- путем добавления величины x к исходной функции $x = f(x)$,
- если разделить исходное уравнение на 2 части,
- из заданного уравнения, если выразить из него одно из значений аргумента x ,
- если добавить величину x к исходной функции, предварительно помноженной на постоянную величину,
- если исходное уравнение умножить на постоянную величину,

72. Задание {{2}} T2 № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать итерационными формулами для вычислений корня нелинейного уравнения методом простых итераций:

- $x^2 \cdot x = \ln(x)$,
- $x = \sqrt{\ln(x) / x}$,
- $x = \ln(x) / x^2$,
- $\ln(x) = x^3$,
- $x^2 + \ln(x) = 0$.

73. Задание {{3}} T2 № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать итерационными формулами для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 0$ методом простых итераций:

- $x^3 = \ln(x)$,
- $x = \sqrt{\ln(x) / x}$,
- $x = \ln(x) / x^2$,
- $\ln(x) = x^3$,
- $x = x^3 - \ln(x)$.

74. Задание {{4}} T2 № 4

Можно ли выражение $x^3 = \ln(x)$ считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 0$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- можно для отрезка от 0,1 до 0,5,
- можно для отрезка от 1 до 1,5.

75. Задание {{5}} T2 № 4

Можно ли выражение $x = \frac{\ln(x)+1,7}{x^2}$; считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 1,7$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- только для отрезка от 0,1 до 0,5,
- можно для отрезка от 1 до 1,5.

76. Задание {{6}} T2 № 4

Можно ли выражение $x = \sqrt[3]{\ln(x) + 1,7}$ считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 1,7$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- можно для отрезка от 1 до 1,5,
- только для отрезка от 0,1 до 0,5.

77. Задание {{7}} T2 № 4

Чтобы итерационный процесс уточнения корня нелинейного уравнения был сходящимся, необходимо и достаточно, чтобы:

- последовательное удаление значений аргумента x нелинейного уравнения осуществлялось в одну сторону,
- в результате последовательности шагов значение исходной функции нелинейного уравнения сравнивалось со значением аргумента,
- модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения был меньше единицы,
- модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения лежал в диапазоне от 0 до 1.

78. Задание {{8}} T2 № 4

Чтобы итерационный процесс уточнения корня нелинейного уравнения был сходящимся, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условие:

- $\varphi(x_{i+1}) \leq \varepsilon_y$,
- $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$,
- $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$,
- $0 < |d\varphi(x)/dx| \leq 1$,
- $\varphi(x_{i+1}) \neq 0$.

79. Задание {{9}} T2 № 4

Если модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет меньше единицы, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- сходящимся,
- расходящимся,
- монотонным,
- колебательным.

80. Задание {{10}} T2 № 4

Если модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет лежать в диапазоне от 0 до 1, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным.

80. Задание {{10}} T2 № 4

Если на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет выполняться условие $0 < |d\varphi(x)/dx| \leq 1$ (где $\varphi(x)$ – итерационная функция), то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным,
- приближенным.

81. Задание {{11}} T2 № 4

Если на отрезке от деления корня нелинейного уравнения модуль от итерационной функции изменяется в диапазоне от 0,12 до 0,73, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным,
- приближенным.

82. Задание {{12}} T2 № 4

Какая из функций даст сходящийся итерационный процесс при решении нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=2,4$ $\varphi_1'(2) = 1,$
2. $\varphi_2'(1) = 0,47$ $\varphi_2'(2) = 0,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,47$ $\varphi_3'(2) = 4,14$

- 1,2,
- 3,
- 2,
- 2,3,
- 1

83. Задание {{13}} T2 № 4

Какая из функций даст итерационный процесс, имеющий более высокую скорость сходимости к корню нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=0,47$ $\varphi_1'(2) = 0,71,$
2. $\varphi_2'(1) = 0,47$ $\varphi_2'(2) = 0,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,71$ $\varphi_3'(2) = 1,14,$
4. $\varphi_4'(1) = -0,47$ $\varphi_4'(2) = -0,54,$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

84. Задание {{14}} T2 № 4

Какая из функций даст итерационный процесс, имеющий более высокую скорость сходимости к корню нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=0,47$ $|\varphi_1'(2)| = 0,71,$
2. $|\varphi_2'(1)| = 0,71$ $|\varphi_2'(2)| = 1,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,27$ $\varphi_3'(2) = 0,14,$
4. $\varphi_4'(1) = -0,47$ $\varphi_4'(2) = 0,47.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

85. Задание {{15}} T2 № 4

Какая из итерационных формул даст сходящийся итерационный процесс при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

1. $x = \arccos(0.6+x^3),$ $|\varphi_1'(0.7)|=4,42$ $|\varphi_1'(0.6)| = 1,87,$
2. $x = (\cos(x)-0.6)/x^2$ $|\varphi_2'(0.6)| = 3,71$ $|\varphi_2'(0.7)| = 2,28,$
3. $x = (\cos(x)-0.6)^{1/3}$ $\varphi_3'(0.6) = 0,51$ $\varphi_3'(0.7) = -0,71.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 1,2

86. Задание {{16}} T2 № 4

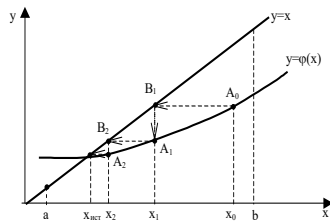
Какие из ниже приведенных выражений можно считать итерационными формулами при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

1. $x = \arccos(0.6+x^3),$
2. $x = (\cos(x)-0.6)/x,$
3. $x = (\cos(x)-0.6)/x^2,$
4. $x = (\cos(x)-0.6)^{1/3},$
5. $x = (\cos(x)-0.6) - x^2.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4,
- 5.

87. Задание {{17}} T2 № 4

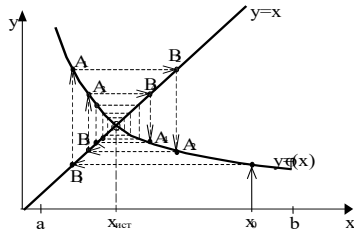
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

88. Задание {{18}} T2 № 4

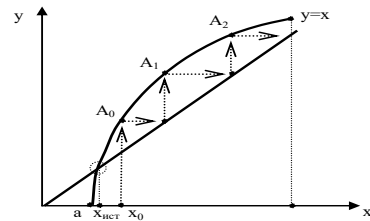
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

89. Задание {{19}} T2 № 4

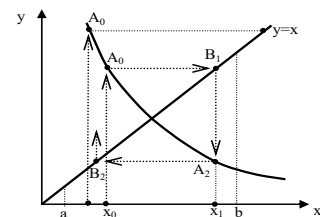
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

90. Задание {{20}} T2 № 4

К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

91. Задание {{21}} T2 № 4

К достоинствам метода простых итераций при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простота вывода итерационной формулы,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

92. Задание {{22}} T2 № 4

К недостаткам метода простых итераций при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,

- простота вывода итерационной формулы,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

5. Метод касательных (Ньютона)

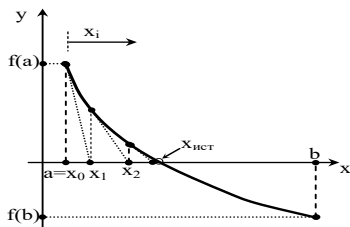
93. Задание {{1}} T2 № 5

Сущность метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется функцией вида $x=x+k f(x)$.

94. Задание {{2}} T2 № 5

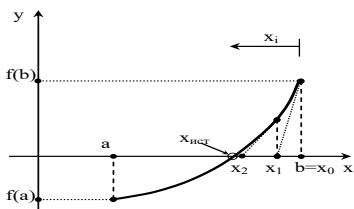
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода половинного деления.

95. Задание {{3}} T2 № 5

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

96. Задание {{4}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$
- $x_{i+1} = \varphi(x_{i+1})$.

97. Задание {{5}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

98. Задание {{6}} T2 № 5

По методу касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

99. Задание {{7}} T2 № 5

К достоинствам метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
- применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простоту вывода итерационной формулы,
- возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от а до b,

100. Задание {{8}} T2 № 5

К недостаткам метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять только для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- нельзя использовать в том случае, если на границе отрезка производные к функции $f(x)$ близки к бесконечности или 0,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

101. Задание {{9}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[0,6; 0,7]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0,6 = 0$ методом касательных, если

$$f(0,6)=0,1, \quad f(0,7)=-0,18, \quad f'(0,6)=0,1, \quad f'(0,7)=-0,18,$$

$$f''(0,6)=-0,1, \quad f''(0,7)=0,18:$$

- 0,6,
- 0,7,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[0,6; 0,7]$,
- середину отрезка $[0,6; 0,7]$.

102. Задание {{10}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-1; 0]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-1)=2, \quad f(0)=-5, \quad f'(-1)=0, \quad f'(0)=-12,$$

$$f''(-1)=-18, \quad f''(0)=-6:$$

- 1,
- 0,
- любое значение,
- следует сузить отрезок,
- любое значение из отрезка $[-1; 0]$,
- середину отрезка $[-1; 0]$.

103. Задание {{11}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-1,6)=-1,7, \quad f(-1,25)=1,4, \quad f'(-1,6)=13, \quad f'(-1,25)=5,$$

$$f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 1,6,
- 1,25,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[-1,6; -1,25]$,
- середину отрезка $[-1,6; -1,25]$.

104. Задание {{12}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-0,55; -0,2]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-0,55)=0,36, \quad f(-0,2)=-2,7, \quad f'(-0,55)=-6, \quad f'(-0,2)=-10,$$

$$f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 0,55,
- 0,2,
- 0,375,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[-0,55; -0,2]$.

105. Задание {{13}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[3,3; 3,6]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$F(3,3)=-5,4, \quad f(3,6)=6,2, \quad f'(3,3)=33, \quad f'(3,6)=44,$$

$$f''(-1,6)>0, \quad f''(-1,25)>0:$$

- 3,3,
- 3,6,
- 3,45,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[3,3; 3,6]$.

106. Задание {{14}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = 2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5$,
- $x_{i+1} = 2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5$,
- $x_{i+1} = (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(12x_i - 6)$,

- $x_{i+1} = (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(6x_i^2 - 6x_i - 12)$,
- $x_{i+1} = x_i - (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(6x_i^2 - 6x_i - 12)$.

6. Метод хорд

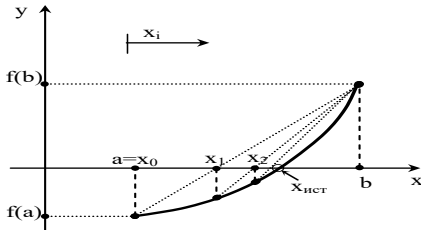
107. Задание {{1}} T2 № 6

Сущность метода хорд при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется функцией вида $x=x+k f(x)$.

108. Задание {{2}} T2 № 6

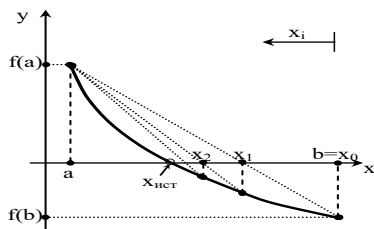
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

109. Задание {{3}} T2 № 6

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

110. Задание {{4}} T2 № 6

Итерационная формула метода хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$,
- $x_{i+1} = f(x_{i+1})$
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$
- $x_{i+1} = \varphi(x_{i+1})$.

111. Задание {{5}} T2 № 6

Итерационная формула метода хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$,
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

112. Задание {{6}} T2 № 6

По методу хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

113. Задание {{7}} T2 № 6

По методу хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ точку пересечения хорды и оси абсцисс принимаем за:

- начальное приближение к корню,
 следующее приближение к корню,
 исходное приближение к корню,
 любое приближение к корню.

114. Задание {{8}} T2 № 6

К достоинствам метода хорд при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
 применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
 простоту вывода итерационной формулы,
 возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b ,

115. Задание {{9}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[0,6; 0,7]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0,6 = 0$ методом хорд, если

$$f(0,6)=0,1, \quad f(0,7)=-0,18, \quad f'(0,6)=0,1, \quad f'(0,7)=0,18, \\ f''(0,6)=0,1, \quad f''(0,7)=0,18:$$

- 0,6,
 0,7,
 любое значение,
 любое значение из отрезка $[0,6; 0,7]$,
 середину отрезка $[0,6; 0,7]$.

116. Задание {{10}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-1; 0]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-1)=2, \quad f(0)=-5, \quad f'(-1)=0, \quad f'(0)=-12, \\ f''(-1)=-18, \quad f''(0)=-6:$$

- 1,
 0,
 любое значение,
 следует сузить отрезок,
 любое значение из отрезка $[-1; 0]$,
 середину отрезка $[-1; 0]$.

117. Задание {{11}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-1,6)=-1,7, \quad f(-1,25)=1,4, \quad f'(-1,6)=13, \quad f'(-1,25)=5, \\ f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 1,6,
 -1,25,
 любое значение,
 любое значение из отрезка $[-1,6; -1,25]$,
 середину отрезка $[-1,6; -1,25]$.

118. Задание {{12}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-0,55; -0,2]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-0,55)=0,36, \quad f(-0,2)=-2,7, \quad f'(-0,55)=-6, \quad f'(-0,2)=-10, \\ f''(-0,55)<0, \quad f''(-0,2)<0:$$

- 0,55,
 -0,2,
 -0,375,
 любое значение из отрезка $[-0,55; -0,2]$.

119. Задание {{13}} T2 № 6

На какой итерации можно считать итерационный процесс законченным, если на отрезке $[-0,55; -0,2]$ вычислялся корень нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд с точностью 0,001? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$ x_{i+1} - x_i $
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

120. Задание {{14}} T2 № 6

На какой итерации достигнута требуемая точность 0,001 при вычислении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд на отрезке $[-0,55; -0,2]$? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$ x_{i+1}-x_i $
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

121. Задание {{15}} T2 № 6

На какой итерации можно считать итерационный процесс законченным, если на отрезке $[3,3; 3,6]$ вычислялся корень нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд с точностью 0,01? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$ x_{i+1}-x_i $
0	3,3	-5,396	
1	3,439	-0,369	0,139
2	3,448	-0,026	0,011
3	3,449	-0,0017	0,0013
4	3,449	-0,0001	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

122. Задание {{16}} T2 № 6

На какой итерации достигнута требуемая точность 0,001 при вычислении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд на отрезке $[3,3; 3,6]$? Таблица расчетов имеет вид:

- 1,
 2,
 3,
 4.

123. Задание {{17}} T2 № 6

К какому виду можно отнести итерационный процесс вычисления корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ на отрезке $[-0,55; -0,2]$ методом хорд? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$ x_{i+1}-x_i $
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,

124. Задание {{18}} T2 № 6

К какому виду можно отнести итерационный процесс вычисления корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ на отрезке $[3,3; 3,6]$ методом хорд? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$ x_{i+1}-x_i $
0	3,3	-5,396	
1	3,439	-0,369	0,139
2	3,448	-0,026	0,011
3	3,449	-0,0017	0,0013
4	3,449	-0,0001	0,0002

- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,

7. Метод половинного деления

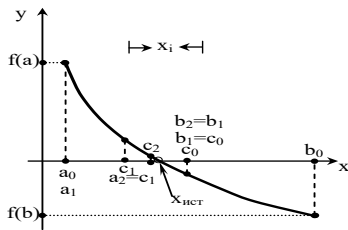
125. Задание {{1}} T2 № 7

Сущность метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
 на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
 на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
 на отрезке $[a,b]$ за следующее приближение к корню принимается середина выделенного отрезка $c=(a+b)/2$.

126. Задание {{2}} T2 № 7

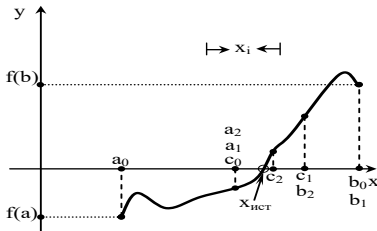
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

127. Задание {{3}} T2 № 7

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

128. Задание {{4}} T2 № 7

Итерационная формула метода половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = (a_i + b_i) / 2$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = f(x_{i+1})$
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$
- $x_{i+1} = \varphi(x_i)$.

129. Задание {{5}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $(a+b)/2$
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

130. Задание {{6}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ середина отрезка $[a; b]$ принимается за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

131. Задание {{7}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ середина выделенного отрезка $[a; b]$ принимается за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

132. Задание {{8}} T2 № 7

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом половинного деления, если

$$f(-1,6) = -1,7, \quad f(-1,25) = 1,4, \quad f'(-1,6) = 13, \quad f'(-1,25) = 5,$$

$$f''(-1,6) < 0, \quad f''(-1,25) < 0:$$

- 1,6,
- 1,25,

- любое значение,
- 1.425
- любое значение из отрезка [-1,6; -1.25],
- середину отрезка [-1,6; -1.25].

133. Задание {{9}} T2 № 7

К достоинствам метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
- применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простоту вывода итерационной формулы,
- возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b ,

134. Задание {{8}} T2 № 7

К недостаткам метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять только для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- низкая скорость сходимости к корню не зависящая от вида уравнения,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

135. Задание {{9}} T2 № 7

Можно ли заранее сказать, сколько итераций потребуется выполнить при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным методом половинного деления до достижения заданной точности?

- можно, если функция монотонна на отрезке от деления корня,
- можно, если известна точность уточнения корня и ширина отрезка деления корня,
- нельзя.

136. Задание {{10}} T2 № 7

Сколько итераций потребуется выполнить при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным методом половинного деления до достижения заданной точности на отрезке $[a; b]$?

- не менее 5,
- не менее 10,
- $(b-a)/10$,
- кратное $2^{(b-a)}$
- $(b-a)/2$.

137. Задание {{11}} T2 № 7

По методу половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным итерационный процесс происходит до тех пор, пока не выполняются условия (где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню):

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $\varphi(x_{i+1}) \leq \varepsilon_y$,
- $\left| \frac{a_i - b_i}{2} \right| \leq \varepsilon_x$
- $\left| f\left(\frac{a_i + b_i}{2}\right) \right| \leq \varepsilon_y$,
- $|x_{i+1} - x_i| \geq \varepsilon_x$

8. Модификация метода Ньютона-Эйлера

138. Задание {{1}} T2 № 8

Модификация Ньютона-Эйлера при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода

...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

139. Задание {{2}} T2 № 8

Модификация Ньютона-Эйлера при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда выражение для производной $df(x)/dx$ в несколько раз сложнее выражения исходной функции $f(x)$ в методе касательных,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

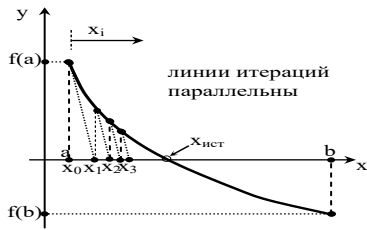
140. Задание {{3}} T2 № 8

Сущность модифицированного метода Ньютона-Эйлера при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной в точке начального приближения, а затем прямыми параллельными этой касательной,
- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательными к этой функции, проведенными к обоим концам отрезка уточнения корня.

141. Задание {{4}} T2 № 8

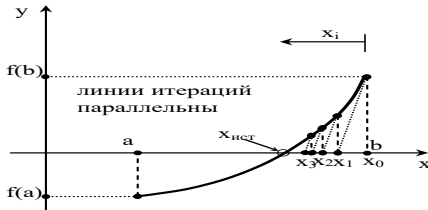
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода Ньютона-Эйлера,
- метода половинного деления.

142. Задание {{5}} T2 № 8

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода Ньютона-Эйлера,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

143. Задание {{6}} T2 № 8

Итерационная формула модифицированного метода Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_0)}$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = f(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$,
- $x_{i+1} = \varphi(x_i)$.

144. Задание {{7}} T2 № 8

Итерационная формула модифицированного метода Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} > |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

145. Задание {{8}} T2 № 8

По модифицированному методу Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

146. Задание {{9}} T2 № 8

По модифицированному методу Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ точку пересечения секущей и оси абсцисс принимаем за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

147. Задание {{10}} T2 № 8

По модифицированному методу Ньютона-Эйлера для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,

- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

9. Метод секущих

148. Задание {{1}} T2 № 9

Метод секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

149. Задание {{2}} T2 № 9

Метод секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда выражение для производной $df(x)/dx$ в несколько раз сложнее выражения исходной функции $f(x)$ в методе касательных,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

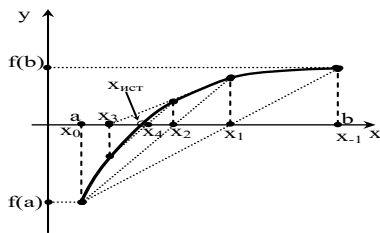
150. Задание {{3}} T2 № 9

Сущность метода секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной в точке начального приближения, а затем прямыми параллельными этой касательной,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется секущей, проходящей через точки двух соседних приближений к корню.

151. Задание {{4}} T2 № 9

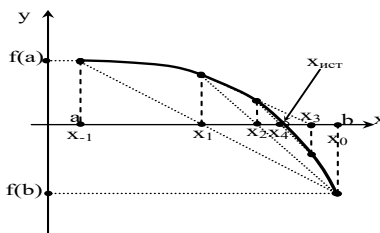
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода секущих,
- метода половинного деления.

152. Задание {{5}} T2 № 9

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода секущих,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

153. Задание {{6}} T2 № 9

Итерационная формула метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_0)}$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_i - x_{i-1})}{f(x_i) - f(x_{i-1})}$.

154. Задание {{7}} T2 № 9

Итерационная формула метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} > |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

155. Задание {{8}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

156. Задание {{9}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ точку пересечения секущей и оси абсцисс принимаем за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

157. Задание {{10}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,
- заменяемое приближенным выражением по определению производной,
- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

158. Задание {{11}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,
- заменяемое выражением $f'(x) \approx \frac{f(x_i) - f(x_{i-1})}{x_i - x_{i-1}}$,
- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

159. Задание {{12}} T2 № 9

Уравнение метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ похоже на уравнение метода ...:

- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода касательных,
- метода половинного деления.

160. Задание {{13}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

161. Задание {{14}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

10. Комбинированный метод хорд и касательных

162. Задание {{1}} T2 № 10

Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

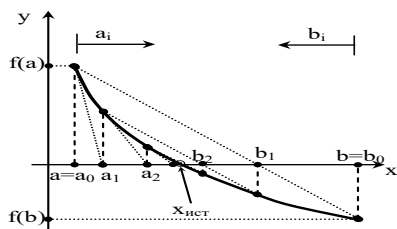
163. Задание {{2}} T2 № 10

Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда приближение к корню выполняется с двух сторон,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

164. Задание {{3}} T2 № 10

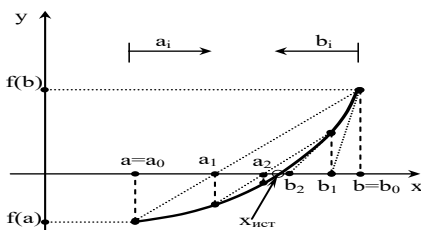
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- комбинированного метода хорд и касательных,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

165. Задание {{4}} T2 № 10

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- комбинированного метода хорд и касательных,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

166. Задание {{5}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ за следующее приближение к корню принимается:

- точка пересечения хорды с осью абсцисс,
- точка пересечения касательной с осью абсцисс,
- точка пересечения секущей с осью абсцисс,
- середина текущего отрезка уточнения корня,
- середина исходного отрезка уточнения корня.

167. Задание {{6}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

168. Задание {{7}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

11. Метод Векстейна

169. Задание {{1}} T2 № 11

Метод Векстейна при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

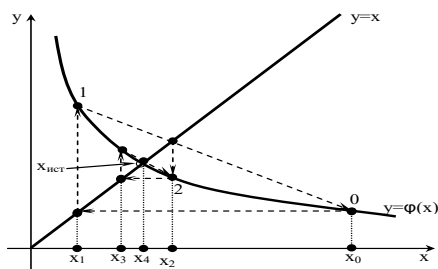
170. Задание {{2}} T2 № 11

Метод Векстейна при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда итерационная формула метода простых итераций не дает сходящегося итерационного процесса,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

171. Задание {{3}} T2 № 11

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода Векстейна,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

172. Задание {{4}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ за следующее приближение к корню принимается:

- точка пересечения хорды с осью абсцисс,
- точка пересечения хорды с биссектрисой $y_1=x$,
- середина текущего отрезка уточнения корня,
- середина исходного отрезка уточнения корня.

173. Задание {{5}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

174. Задание {{6}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

Тема 3 Решение систем нелинейных уравнений (ТЗ)

Тематическая структура

1. Решение систем линейных уравнений. Постановка задачи.
2. Итерационный метод решения системы линейных уравнений
3. Метод простых итераций
4. Решение систем нелинейных уравнений. Постановка задачи
5. Метод итераций для системы двух нелинейных уравнений
6. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений

Содержание тестовых материалов

1. Решение систем линейных уравнений. Постановка задачи.

1. Задание {{1}} T3 № 1

Системой линейных алгебраических уравнений называется (для любых зависимостей $f(x)$):

- линейное выражение вида $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$,
- совокупность линейных выражений $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) < f_k(x_1, x_2, \dots, x_n)$,
- совокупность линейных выражений $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_i$,
- совокупность линейных выражений $f_i(x) = 0$.

2. Задание {{2}} T3 № 1

Система линейных алгебраических уравнений может быть записана в:

- геометрической форме,
- алгебраической форме,
- матричной форме,
- векторной форме,
- статистической форме.

3. Задание {{3}} T3 № 1

Форма записи системы линейных алгебраических уравнений в виде

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1k}x_k = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2k}x_k = b_2 \\ \dots \\ a_{k1}x_1 + a_{k2}x_2 + \dots + a_{kk}x_k = b_k \end{cases} \text{ называется :}$$

- геометрической формой,
- алгебраической формой,
- матричной формой,
- векторной формой,
- статистической формой.

4. Задание {{4}} ТЗ № 1

Форма записи системы линейных алгебраических уравнений в виде

$AX=B$ называется :

- геометрической формой,
- матричной формой,
- алгебраической формой,
- векторной формой,
- статистической формой.

5. Задание {{5}} ТЗ № 1

Форма записи системы линейных алгебраических уравнений в виде

$A_1x_1+A_2x_2+\dots+A_nx_n=B$ называется:

- геометрической формой,
- матричной формой,
- алгебраической формой,
- векторной формой,
- статистической формой.

6. Задание {{6}} ТЗ № 1

Различают следующие виды систем линейных алгебраических уравнений :

- определенные системы линейных алгебраических уравнений,
- заполненные системы линейных алгебраических уравнений,
- недоопределенные системы линейных алгебраических уравнений,
- переопределенные системы линейных алгебраических уравнений,
- нулевые системы линейных алгебраических уравнений.

7. Задание {{7}} ТЗ № 1

Различают следующие виды систем линейных алгебраических уравнений :

- определенные системы линейных алгебраических уравнений,
- совместные системы линейных алгебраических уравнений,
- несовместные системы линейных алгебраических уравнений,
- окрыленные системы линейных алгебраических уравнений,
- нулевые системы линейных алгебраических уравнений.

8. Задание {{8}} ТЗ № 1

Решением системы линейных алгебраических уравнений называется:

- совокупность значений свободных членов,
- совокупность значений аргументов x_i , при подстановке которых каждое уравнение системы обращается в тождество,
- совокупность значений аргументов x_i , при подстановке которых одно из уравнений системы обращается в тождество,
- совокупность значений свободных членов системы, отличных от нуля.

9. Задание {{9}} ТЗ № 1

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой линейных алгебраических уравнений:

- $2x+5y = 11; \quad x = 3y,$
- $5x^2+\sin(x) = 1; \quad x+y = 0.8,$
- $2x+y = 8; \quad 0.5x+y = 5,$
- $\sin(x)+2y = 0.66; \quad x+\cos(y) = 0.9.$

10. Задание {{10}} ТЗ № 1

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой линейных алгебраических уравнений:

- $2\sqrt{x}+5y^3 = 11; \quad x^2 = 3y,$
- $5x^2+\sin(x) = 1; \quad x+y = 0.8,$
- $2x+y = 8; \quad 0.5x+y = 5,$
- $(x+2)+2y = 0.66; \quad x+5y = 0.9.$

2. Итерационный метод решения системы линейных уравнений.

11. Задание {{11}} ТЗ № 2

По методу итераций исходная система линейных алгебраических уравнений преобразуется к виду:

- $AX=b,$
- $B = AX,$
- $X=MX+N,$

12. Задание {{12}} ТЗ № 2

По методу итераций исходная система линейных алгебраических уравнений преобразуется к виду:

- $AX=b,$
- $B = AX,$
- $X=MX+N,$

3. Метод простых итераций для решения системы линейных уравнений.

13. Задание {{13}} ТЗ № 3

По методу простых итераций исходная система линейных алгебраических уравнений преобразуется к виду:

- $AX=b,$
- $B = AX,$
- $X=MX+N,$

14. Задание {{14}} ТЗ № 3

Можно ли использовать ниже приведенную систему линейных алгебраических уравнений для ее решения методом простых итераций:

$$\begin{cases} x_1 = (b_1 - a_{12}x_2 - a_{13}x_3) / a_{11} \\ x_2 = (b_2 - a_{21}x_1 - a_{23}x_3) / a_{22} \\ x_3 = (b_3 - a_{31}x_1 - a_{32}x_2) / a_{33} \end{cases}$$

- нет,
- да.

15. Задание {{15}} ТЗ № 3

Можно ли использовать ниже приведенную систему линейных алгебраических уравнений для ее решения методом простых итераций:

$$\begin{cases} 6.3x_1 + 5.2x_2 - 0.6x_3 = 1.5 \\ 3.4x_1 - 2.3x_2 + 3.4x_3 = 3.4 \\ 0.8x_1 + 1.4x_2 + 3.5x_3 = -2.3 \end{cases}$$

- нет, ее надо преобразовать,
- нет, использовать никогда нельзя.
- да, если умножить второе уравнение на -1,
- да можно без ограничений.

16. Задание {{4}} ТЗ № 3

Можно ли использовать ниже приведенную систему линейных алгебраических уравнений для ее решения методом простых итераций:

$$\begin{cases} 9.7x_1 + 2.9x_2 + 2.8x_3 = 4.9 \\ 3.4x_1 - 2.3x_2 + 3.4x_3 = 3.4 \\ 0.8x_1 + 1.4x_2 + 3.5x_3 = -2.3 \end{cases}$$

- нет, ее надо преобразовать,
- нет, использовать никогда нельзя.
- да, если умножить второе уравнение на -1,
- да можно без ограничений.

17. Задание {{5}} ТЗ № 3

Даст ли ниже приведенная система линейных алгебраических уравнений сходящийся итерационный процесс, если решать ее методом простых итераций:

$$\begin{cases} 9.7x_1 + 0.9x_2 + 0.08x_3 = 4.9 \\ 0.4x_1 - 2.3x_2 + 0.4x_3 = 3.4 \\ 0.1x_1 + 0.4x_2 + 3.5x_3 = -2.3 \end{cases}$$

- нет, ее надо преобразовать,
- нет, итерационный процесс будет расходящимся,
- да, если умножить второе уравнение на -1,
- да даст сходящийся итерационный процесс.

4. Решение систем нелинейных уравнений. Постановка задачи.

18. Задание {{1}} ТЗ № 4

Системой нелинейных уравнений называется (для любых зависимостей $f(x)$):

- линейное выражение вида $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$,
- совокупность линейных выражений $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = f_k(x_1, x_2, \dots, x_n)$,
- совокупность нелинейных выражений $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_i$,
- совокупность линейных выражений $f_i(x) = 0$.

19. Задание {{2}} ТЗ № 4

Различают следующие виды систем нелинейных уравнений :

- определенные системы нелинейных уравнений,
- заполненные системы нелинейных уравнений,
- недоопределенные системы нелинейных уравнений,
- переопределенные системы нелинейных уравнений,
- нулевые системы нелинейных уравнений.

20. Задание {{3}} ТЗ № 4

Решением системы нелинейных уравнений называется:

- совокупность значений свободных членов,
- совокупность значений аргументов x_i , при подстановке которых каждое уравнение системы обращается в тождество,
- совокупность значений аргументов x_i , при подстановке которых одно из уравнений системы обращается в тождество,
- совокупность значений свободных членов системы, отличных от нуля.

21. Задание {{4}} ТЗ № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой нелинейных уравнений:

- $2x+5y = 11$; $x = 3y$,
- $5x^2+\sin(x) = 1$; $x+y = 0.8$,
- $2x+y = 8$; $0.5x+y = 5$,
- $\sin(x)+2y = 0.66$; $x+\cos(y) = 0.9$.

22. Задание {{5}} ТЗ № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать системой нелинейных уравнений:

- $2\sqrt{x+5y^3} = 11$; $x^2 = 3y$,
- $5x^2+\sin(x) = 1$; $x+y = 0.8$,
- $2x+y = 8$; $0.5x+y = 5$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

5. Метод итераций для решения системы двух нелинейных уравнений.

23. Задание {{1}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения можно использовать как итерационные формулы для решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

- $y = 0.66-0.5 \sin(x)$; $x = 0.3y$,
- $5x^2+\sin(x) = 1$; $x+y = 0.8$,
- $y = 8-0.1 x^2$; $x = 5-0.1 y$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

24. Задание {{2}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения можно использовать как итерационные формулы для решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

- $y = 0.66-0.5 \sin(x)$; $y = 3x$,
- $5x^2+\sin(x) = 1$; $x+y = 0.8$,

- $y = 8 - 0.1x^2$; $x = 5 - 0.1y$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $5y = 0.9x^2$.

25. Задание {{3}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения дадут сходящийся итерационный процесс решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

- $y = 0.66 - 0.5 \sin(x)$; $x = 0.33y$,
- $5x^2 + \sin(x) = 1$; $x + y = 0.8$,
- $y = 8 - 0.1x^2$; $x = 5 - 0.1y$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

26. Задание {{4}} ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения дадут сходящийся итерационный процесс решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

- $y = 0.66 - 0.5 \sin(x)$; $x = 3y$,
- $y = 5x^2 + \sin(x)$; $x = 0.8 + y$,
- $y = 8 - 0.1x^2 + 0.2x$; $x = 5 - 0.1y^2$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

6. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений

27. Задание {{1}} ТЗ № 6

Можно ли по методу Ньютона итерационный процесс уточнения корня системы нелинейных уравнений выполнять по следующей рекуррентной зависимости:

$$x_{k+1} = x_k - [f'(x_k)]^{-1} \cdot f(x_k)$$

- да, можно, если под x понимается вектор неизвестных,
- нет, никогда нельзя,
- нет, если под $f(x_k)$ понимается вектор нелинейных функций.

28. Задание {{2}} ТЗ № 6

Матрица частных производных от исходной системы нелинейных уравнений называется:

$$J = \begin{vmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x_1} & \frac{\partial f_1}{\partial x_2} & \dots & \frac{\partial f_1}{\partial x_n} \\ \frac{\partial f_2}{\partial x_1} & \frac{\partial f_2}{\partial x_2} & \dots & \frac{\partial f_2}{\partial x_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial f_n}{\partial x_1} & \frac{\partial f_n}{\partial x_2} & \dots & \frac{\partial f_n}{\partial x_n} \end{vmatrix}$$

- матрицей коэффициентов,
- матрицей Якоби,
- матрицей сходимости,
- матрицей свободных членов

29. Задание {{3}} ТЗ № 6

На какой итерации вычислены корни системы нелинейных уравнений с точностью 0,01, если результаты расчетов представлены таблицей вида:

№итерации	x	y	Δx	Δy	F1	F2
0	-0.1500	0.5000			0.200	0.8
1	-0.1585	0.5474	0.0085	0.0474	0.0500	0.0530
2	-0.1338	0.5544	0.0247	0.0070	0.0100	0.0072
3	-0.1303	0.5538	0.0035	0.0006	0.0001	0.0014
4	-0.1301	0.5518	0.0002	0.002	0.0001	0.0007

- на 1,
- на 2,
- на 3,
- на 4.

Тема 4 Интерполирование функций одной переменной (Т4)

Тематическая структура

1. Приближение функции одной переменной
2. Постановка задачи интерполяции
3. Метод Вандермонда
4. Многочлен Лагранжа
5. Многочлены Ньютона
6. Таблица конечных разностей и их свойства
7. Таблица разделенных разностей и их свойства

Содержание тестовых материалов

1. Приближение функции одной переменной.

1. Задание {{1}} Т4 № 1

Когда необходимо заменить сложную в вычислительном плане функцию более простой, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

2. Задание {{ 2 }} Т4 № 1

Когда необходимо вычислить значение таблично заданной функции в точке, значение которой напрямую отсутствуют в этой таблице, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

3. Задание {{ 3 }} Т4 № 1

Когда необходимо получить аналитическое выражение, описывающее экспериментально полученные данные, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

4. Задание {{ 4 }} Т4 № 1

Когда необходимо дифференцировать или интегрировать таблично заданную функцию или функцию, сложную в вычислительном плане, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

5. Задание {{ 5 }} Т4 № 1

Теорема, которая говорит о том, что любая непрерывная дифференцируемая функция может быть заменена многочленом n -ой степени от x , называется:

- теорема Крамера,
- теорема Вейерштрасса,
- теоремой сходимости итерационного процесса.

6. Задание {{ 6 }} Т4 № 1

В задачах интерполяции требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

7. Задание {{ 7 }} Т4 № 1

В задачах аппроксимации требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

8. Задание {{ 8 }} Т4 № 1

Различают следующие виды задач приближения функций численными методами:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- сплайны
- решение дифференциальных уравнений,
- решение систем линейных алгебраических уравнений.

2. Постановка задачи интерполяции.

9. Задание {{ 1 }} Т4 № 2

Интерполяция – это:

- метод решения нелинейных уравнений с одним неизвестным,
- замена исходной функции $f(x)$ (которая задана таблично, сложно аналитически, кусочно и т.д.) многочленом n -го порядка так, чтобы значение функции $f(x)$ и многочлена $P_n(x)$ точно совпадали в заданных точках,
- метод приближения функции одной переменной,
- метод решения дифференциальных уравнений,
- замена исходной функции $f(x)$ (которая задана таблично, сложно аналитически, кусочно и т.д.) многочленом $P_n(x)$ близким исходной функции в смысле некоторого критерия.

10. Задание {{ 2 }} Т4 № 2

Замена исходной функции $f(x)$ (которая задана таблично, сложно аналитически, кусочно и т.д.) многочленом n -го порядка так, чтобы значение функции $f(x)$ и многочлена $P_n(x)$ точно совпадали в заданных точках (узлах интерполяции) называется:

- решением нелинейных уравнений,
- интерполяцией
- интерполированием
- аппроксимацией,
- координацией.

11. Задание {{ 3 }} Т4 № 2

При выполнении интерполяции делаются следующие допущения:

- исходная функция $f(x)$ имеет точки разрыва,
- исходная функция $f(x)$ непрерывна,
- исходная функция $f(x)$ имеет конечные производные до $n+1$ порядка включительно,
- исходная функция $f(x)$ однозначна, т.е. одному значению x соответствует только одно значение $y=f(x)$,
- исходная функция $f(x)$ не имеет точек перегиба,

12. Задание {{ 4 }} T4 № 2

Можно ли использовать методы интерполирования для функций, у которых узлы интерполяции x_0, x_1, \dots, x_n значимо не отличаются друг от друга:

- нет, нельзя,
 можно, если функция многозначна,
 можно, если функция однозначна.

13. Задание {{ 5 }} T4 № 2

Можно ли использовать методы интерполирования для многозначных функций (т.е. одному значению x соответствует несколько значений функции):

- нет, нельзя,
 можно, если функция дифференцируема,
 можно, если функция имеет точки разрыва.

14. Задание {{ 6 }} T4 № 2

Можно ли использовать методы интерполирования для функций, которые имеют бесконечные или разрывные производные:

- нет, нельзя,
 можно, если функция многозначна,
 можно, если функция однозначна.

15. Задание {{ 7 }} T4 № 2

Интерполяция в широком смысле – это ...:

- построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию,
 когда необходимо вычислить значение функции в точке x , не являющейся узлом интерполяции,
 когда необходимо вычислить значение функции в точке x , являющейся узлом интерполяции.

16. Задание {{ 8 }} T4 № 2

Задачи, в которых необходимо построить аналитическую зависимость, заменяющую исходную функцию, называются:

- интерполированием в широком смысле,
 интерполированием в узком смысле,
 прогнозированием.

17. Задание {{ 9 }} T4 № 2

Интерполяция в узком смысле – это ...:

- построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию,
 задачи в которых необходимо вычислить значение функции в точке x , не являющейся узлом интерполяции,
 задачи в которых необходимо вычислить значение функции в точке x , являющейся узлом интерполяции,

18. Задание {{ 10 }} T4 № 2

Задачи, в которых необходимо вычислить значение функции в точке x , не являющейся узлом интерполяции, называются:

- интерполированием в узком смысле,
 интерполированием в широком смысле,
 прогнозированием,
 экстраполированием.

19. Задание {{ 11 }} T4 № 2

Построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию внутри заданного отрезка, называют:

- интерполяцией,
 интерполированием,
 экстраполяцией,
 прогнозированием.

20. Задание {{ 12 }} T4 № 2

Построение аналитической зависимости, заменяющей исходную функцию за пределами заданного отрезка, называют:

- интерполяцией,
 интерполированием,
 экстраполяцией,

21. Задание {{ 13 }} T4 № 2

Прогнозированием называется:

- интерполированием в узком смысле,
 интерполированием в широком смысле,
 экстраполирование вперед,
 экстраполирование назад.

22. Задание {{ 14 }} T4 № 2

Для построения интерполяционного многочлена 3-ей степени надо задать:

- 2 узла интерполяции,
 3 узла интерполяции,
 4 узла интерполяции,
 5 узлов интерполяции.

23. Задание {{ 15 }} T4 № 2

Какие таблицы отвечают требованиям построения интерполяционного многочлена:

- 1)

X	1	2	3	4
y	2	5	9	7

 2)

X	1	4	2	3
y	1	2	4	9

 3)

X	1	1	2	3
y	1	2	3	5

- все таблицы,
 только 1-ая таблица,
 только 1-ая и 3-ья таблицы,
 только 2-ая таблица.

24. Задание {{ 16 }} T4 № 2

Для каких таблиц может быть выполнено интерполирование по всем узлам интерполяции:

- 1)

X	1	2	3	4
y	2	5	9	7

 2)

X	1	4	2	3
y	1	2	4	9

 3)

X	1	1	2	3
y	1	2	3	5

- для всех таблиц,
 только для 1-ой таблицы,
 только для 2-ой таблицы,
 только для 3-ей таблицы.

3. Метод Вандермонда для интерполяции функций.

25. Задание {{1}} T4 № 3

По методу Вандермонда в качестве интерполяционного многочлена выбирают многочлен вида:

- $P_n(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)\dots(x_0-x_n)} \cdot y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)\dots(x_1-x_n)} \cdot y_1 + \dots$,
 $P_n(x) = \prod_{j=0}^n (x-x_j) \sum_{j=0}^n \left[\frac{A_j y_j}{(x-x_j)} \right]$,
 $P_n(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$,
 $P_n(x) = a_0 + a_1(x-x_0) + a_2(x-x_0)(x-x_1) + \dots + a_n(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)$.

26. Задание {{2}} T4 № 3

По методу Вандермонда для определения коэффициентов интерполяционного многочлена используются:

- таблицы конечных разностей исходной функции,
 таблицы разделенных разностей исходной функции,
 система уравнений, составленных на основании постановки задачи интерполяции,
 алгебраические преобразования многочлена.

27. Задание {{3}} T4 № 3

К достоинствам многочленов Вандермонда при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
 низкая точность вычисления коэффициентов при количестве узлов интерполяции превышающем 5,
 простота многочлена и удобство дальнейшего использования,
 множество алгебраических преобразований.

28. Задание {{4}} T4 № 3

К недостаткам многочленов Вандермонда при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
 низкая точность вычисления коэффициентов при количестве узлов интерполяции превышающем 5,
 простота многочлена и удобство дальнейшего использования,
 множество алгебраических преобразований.

29. Задание {{5}} T4 № 3

Какой порядок интерполяционного многочлена можно использовать при интерполировании таблично заданной функции

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- многочлен 2-ой степени,
 многочлен 3-ей степени,
 многочлены не выше 3-ей степени,
 многочлен линейной интерполяции.

4. Многочлены Лагранжа для интерполяции функций.

30. Задание {{1}} T4 № 4

По методу Лагранжа в качестве интерполяционного многочлена выбирают многочлен вида:

- $P_n(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)\dots(x_0-x_n)} \cdot y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)\dots(x_1-x_n)} \cdot y_1 + \dots$,
 $P_n(x) = \prod_{j=0}^n (x-x_j) \sum_{j=0}^n \left[\frac{A_j y_j}{(x-x_j)} \right]$,
 $P_n(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$,
 $P_n(x) = a_0 + a_1(x-x_0) + a_2(x-x_0)(x-x_1) + \dots + a_n(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)$.

31. Задание {{2}} T4 № 4

По методу Лагранжа для определения коэффициентов интерполяционного многочлена используются:

- таблицы конечных разностей исходной функции,
 таблицы разделенных разностей исходной функции,
 система уравнений, составленных на основании постановки задачи интерполяции,
 алгебраические преобразования многочлена.

32. Задание {{3}} T4 № 4

К достоинствам многочленов Лагранжа при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
 удобно использовать при интерполировании в узком смысле,
 простота многочлена и удобство дальнейшего использования,
 множество алгебраических преобразований.

33. Задание {{4}} T4 № 4

К недостаткам многочленов Лагранжа при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
 в результате алгебраических преобразований теряется точность вычисления коэффициентов многочлена,
 возможность использования при интерполировании в узком смысле,

5. Многочлены Ньютона для интерполяции функций.

34. Задание {{1}} T4 № 5

По методу Ньютона в качестве интерполяционного многочлена выбирают многочлен вида:

$$\square P_n(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)\dots(x_0-x_n)} \cdot y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)\dots(x_1-x_n)} \cdot y_1 + \dots,$$

$$\square P_n(x) = \prod_{j=0}^n (x-x_j) \sum_{j=0}^n \left[\frac{A_j y_j}{(x-x_j)} \right],$$

$$\square P_n(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n;$$

$$\square P_n(x) = a_0 + a_1(x-x_0) + a_2(x-x_0)(x-x_1) + \dots + a_n(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2).$$

35. Задание {{2}} T4 № 5

По методу Ньютона для определения коэффициентов интерполяционного многочлена используются:

- таблицы конечных разностей исходной функции,
- таблицы разделенных разностей исходной функции,
- система уравнений, составленных на основании постановки задачи интерполяции,
- алгебраические преобразования многочлена.

36. Задание {{3}} T4 № 5

К достоинствам многочленов Ньютона при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
- удобно использовать при интерполировании в широком смысле,
- удобно использовать при интерполировании незавершенных экспериментов,
- множество алгебраических преобразований.

37. Задание {{4}} T4 № 5

К недостаткам многочленов Ньютона при интерполировании можно отнести:

- простота определения коэффициентов многочленов,
- в результате алгебраических преобразований теряется точность вычисления коэффициентов многочлена,
- возможность использования при интерполировании в узком смысле,
- дополнительные алгебраические преобразования при упрощении многочлена.

38. Задание {{5}} T4 № 5

При интерполировании многочленов Ньютона в качестве опорной точки можно выбрать:

- любую точку таблицы,
- только первую точку таблицы,
- только последнюю точку таблицы.

6. Таблица конечных разностей и их свойства.**39. Задание {{1}} T4 № 6**

Если узлы интерполяции представляют собой регулярную таблицу (расстояния между значениями аргумента одинаковые), то свойства таких таблично заданных функций можно описать:

- с помощью таблицы конечных разностей функции,
- с помощью первой и последней точек таблицы функции,
- графика функции,
- с помощью таблицы разделенных разностей функции.

40. Задание {{2}} T4 № 6

С помощью таблицы конечных разностей можно описать:

- свойства функций, заданных в виде регулярных таблиц,
- свойства функций, заданных в виде нерегулярных таблиц,
- свойства функций, заданных в графической форме,
- свойства функций, заданных в аналитической форме.

41. Задание {{3}} T4 № 6

Конечной разностью первого порядка называют:

- разность между первым и последним значениями табличной функции,
- разность между двумя соседними значениями функции,
- отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
- отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

42. Задание {{4}} T4 № 6

Для проверки правильности составления таблицы конечных разностей используется свойство:

- Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все конечные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,
- Если исходную функцию можно представить в виде суммы функций, конечные разности которых известны, то конечные разности исходной функции можно определить как суммы конечных разностей соответствующих порядков составляющих сумму функций,
- Сумма конечных разностей k -го порядка равна разности крайних конечных разностей $(k-1)$ -го порядка,
- Если функция представляет собой многочлен k -го порядка, то конечные разности k -го порядка для такой функции будут постоянны, а разности более высоких порядков равны нулю.

43. Задание {{5}} T4 № 6

Для определения порядка интерполяционного многочлена в задачах интерполяции можно использовать следующее свойство таблицы конечных разностей:

- Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все конечные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,
- Если исходную функцию можно представить в виде суммы функций, конечные разности которых известны, то конечные разности исходной функции можно определить как суммы конечных разностей соответствующих порядков составляющих сумму функций,
- Сумма конечных разностей k -го порядка равна разности крайних конечных разностей $(k-1)$ -го порядка,

- Если функция представляет собой многочлен k -го порядка, то конечные разности k -го порядка для такой функции будут постоянны, а разности более высоких порядков равны нулю.

44. Задание {{6}} T4 № 6

Конечные разности первого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	3	4
Y	4	7	19	28

- 3; 6; 9,
 4; 6; 4.5,
 3; 12; 9,
 1; 2; 1.

45. Задание {{7}} T4 № 6

Конечные разности нулевого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	3	4
Y	4	7	19	28

- 1; 2; 4; 5,
 4; 7; 19; 28,
 3; 12; 9,
 1; 2; 1.

46. Задание {{8}} T4 № 6

Какой порядок интерполяционного многочлена следует выбрать, используя конечные разности, чтобы правильно описать следующую табличную функцию:

x	y	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$
0	4,1	0,9	2	0	0,1
1	5	2,9	2	0,1	0
2	7,9	4,9	2,2	0,1	-0,2
3	12,8	7,1	2	-0,1	
4	19,9	9,1	1,9		
5	29	11			
6	40				

- многочлен 2-ой степени,
 многочлен 3-ей степени,
 многочлены 2-ой или 3-ей степени,
 многочлен линейной интерполяции.

7. Таблица разделенных разностей и их свойства.

47. Задание {{1}} T4 № 7

Если узлы интерполяции представляют собой нерегулярную таблицу (расстояния между значениями аргумента различны), то свойства таких таблиц заданных функций можно описать:

- с помощью таблицы конечных разностей функции,
 с помощью таблицы разделенных разностей функции,
 графика функции,
 с помощью первой и последней точек таблицы функции.

48. Задание {{2}} T4 № 7

С помощью таблицы разделенных разностей можно описать:

- свойства функций, заданных в виде регулярных таблиц,
 свойства функций, заданных в виде нерегулярных таблиц,
 свойства функций, заданных в графической форме,
 свойства функций, заданных в аналитической форме.

49. Задание {{3}} T4 № 7

Разделенной разностью нулевого порядка называют:

- разность между первым и последним значениями табличной функции,
 разность между двумя соседними значениями функции
 значения исходной табличной функции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

50. Задание {{4}} T4 № 7

Разделенной разностью первого порядка называют:

- разность между первым и последним значениями табличной функции,
 разность между двумя соседними значениями функции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

51. Задание {{5}} T4 № 7

Для определения порядка интерполяционного многочлена в задачах интерполяции можно использовать следующее свойство таблицы разделенных разностей:

- Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все разделенные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,
 Сумма разделенных разностей k -го порядка равна разности крайних разностей $(k-1)$ -го порядка,
 Если функция представляет собой многочлен k -го порядка, то разделенные разности k -го порядка для такой функции будут постоянны, а разности более высоких порядков равны нулю.

52. Задание {{6}} T4 № 7

Можно ли утверждать, что для заданной таблицы, содержащей $(n+1)$ -у точку, можно построить единственный интерполяционный многочлен n -го порядка, каким бы способом этот многочлен не строили:

- нет, нельзя,
- можно для любой функции,
- можно, если функция многозначна,
- можно, если функция однозначна.

53. Задание {{7}} T4 № 7

Разделенные разности нулевого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 1; 2; 4; 5,
- 4; 7; 19; 28,
- 3; 12; 9,
- 1; 2; 1.

54. Задание {{8}} T4 № 7

Разделенные разности первого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 3; 12; 9,
- 4; 7; 19,
- 3; 6; 9,
- 2; 3.5; 9.5.

55. Задание {{9}} T4 № 7

Разделенные разности второго порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 3; 12; 9,
- 3; 6,
- 3; 3,
- 9; 3.

56. Задание {{10}} T4 № 7

Какой порядок интерполяционного многочлена следует выбрать, используя разделенные разности, чтобы правильно описать следующую табличную функцию:

x	y	δy	$\delta^2 y$	$\delta^3 y$
1	4	3	1	0
2	7	6	1	
4	19	9		
5	28			

- многочлен 2-ой степени,
- многочлен 3-ей степени,
- многочлены 2-ой или 3-ей степени,
- многочлен линейной интерполяции.

Тема 5 Аппроксимация функций (T5)

Тематическая структура

1. Приближение функции одной переменной
2. Понятие об аппроксимации функции
3. Определение аппроксимирующей зависимости (уравнения аппроксимации)
4. Методы расчётов коэффициентов аппроксимирующей функции
5. Метод выбранных точек
6. Метод средних
7. Метод наименьших квадратов
8. Оценка качества аппроксимирующего уравнения
9. Значимость коэффициентов аппроксимирующего уравнения

Содержание тестовых материалов

1. Приближение функции одной переменной.

1. Задание {{1}} T5 № 1

Когда необходимо заменить сложную в вычислительном плане функцию более простой, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

2. Задание {{2}} T5 № 1

Когда необходимо вычислить значение таблично заданной функции в точке, значение которой напрямую отсутствуют в этой таблице, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

3. Задание {{3}} T5 № 1

Когда необходимо получить аналитическое выражение, описывающее экспериментально полученные данные, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

4. Задание {{4}} T5 № 1

Когда необходимо дифференцировать или интегрировать таблично заданную функцию или функцию, сложную в вычислительном плане, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

5. Задание {{ 5 }} T5 № 1

Теорема, которая говорит о том, что любая непрерывная дифференцируемая функция может быть заменена многочленом n -ой степени от x , называется:

- теоремой Крамера,
- теоремой Вейерштрасса,
- теоремой сходимости итерационного процесса.

6. Задание {{ 6 }} T5 № 1

В задачах интерполяции требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

7. Задание {{ 7 }} T5 № 1

В задачах аппроксимации требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

8. Задание {{ 8 }} T5 № 1

Различают следующие виды задач приближения функций численными методами:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- сплайны,
- решение дифференциальных уравнений.

2. Понятие об аппроксимации функции

9. Задание {{ 1 }} T5 № 2

Задачей аппроксимации функций называется:

- задачи решения нелинейных уравнений,
- задачи приближенной замены заданной функции $f(x)$ некоторой приближенной функцией $yg(a,x)$ так, чтобы отклонение $yg(a,x)$ от $f(x)$ в заданной области было наименьшим
- задачи замены табличной функции сплайном,

10. Задание {{ 2 }} T5 № 2

Функция заменяющая заданную функцию $f(x)$ в задачах аппроксимации называется:

- нелинейным уравнением,
- уравнением регрессии,
- аппроксимирующей функцией,
- интерполяционным многочленом.

11. Задание {{ 3 }} T5 № 2

Близость исходной и заменяющей функции в задачах аппроксимации определяется:

- требованием точного совпадения значений исходной и заменяющей функций,
- некоторыми критериями,
- заданной точностью описания.

12. Задание {{ 4 }} T5 № 2

Выбор критерия близости исходной и заменяющей функций в задачах аппроксимации зависит:

- от количества точек, которые используются в расчетах,
- от точности замены,
- от сложности исходной заменяемой функции.

13. Задание {{ 5 }} T5 № 2

В качестве критериев близости функций в задачах аппроксимации используются:

- отсутствие отклонений в определённых точках,
- минимум суммы модулей отклонений во всех или в отдельных точках,
- точность замены,
- сложность заменяющей функции,
- минимум суммы квадратов отклонений исходной и заменяющей функций.

14. Задание {{ 6 }} T5 № 2

Алгоритм аппроксимации заключается в следующем:

- выбор аппроксимирующего уравнения,
- расчет суммы модулей отклонений в отдельных точках,
- расчёт коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- расчет статистической точности исходных данных,
- оценка качества полученного аппроксимирующего уравнения и значимости его коэффициентов.

3. Определение аппроксимирующей зависимости (уравнения аппроксимации)

15. Задание {{ 1 }} T5 № 3

Вид аппроксимирующей зависимости можно определить:

- по аналитическим выражениям, приведенным в литературных данных для описания решаемой задачи,
- по расчету суммы модулей отклонений от оси X в отдельных точках,
- по аналогии с ранее решаемыми подобными задачами,
- по виду кривой, построенной на основании исходных данных
- по заданной точности исходных данных,

16. Задание {{ 2 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yg(x)=a_0+a_1 \cdot x+a_2 \cdot x^2$ является:

- линейной зависимостью относительно коэффициентов,
- нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
- частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
- интегральной аппроксимирующей зависимостью

17. Задание {{ 3 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yf(x) = a_1 \cdot \ln(x) + a_0$ является:

- линейной зависимостью относительно коэффициентов,
- нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
- частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
- интегральной аппроксимирующей зависимостью

18. Задание {{ 4 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yf(x) = a_0 \cdot x^{a_1}$ является:

- линейной зависимостью относительно коэффициентов,
- нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
- частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
- интегральной аппроксимирующей зависимостью

19. Задание {{ 5 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yf(x) = a_0 \cdot e^{a_1 x}$ является:

- линейной зависимостью относительно коэффициентов,
- нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
- частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
- интегральной аппроксимирующей зависимостью

20. Задание {{ 6 }} T5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $yf(x) = a_0 \cdot e^{a_1 x}$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

21. Задание {{ 7 }} T5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $yf(a, x) = a_0 \cdot x^{a_1}$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

22. Задание {{ 8 }} T5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $yf(a, x) = a_0 \cdot a_1^x$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

23. Задание {{ 9 }} T5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $yf(x) = x/(a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0)$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

4. Методы расчёта коэффициентов аппроксимирующей функции

24. Задание {{ 1 }} T5 № 4

Какие методы можно считать методами определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения:

- метод выбранных точек,
- метод трапеций,
- метод средних,
- метод наименьших квадратов,
- метод хорд.

25. Задание {{ 2 }} T5 № 4

Метод выбранных точек можно считать методом:

- методом оценки точности аппроксимации,
- вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения точности аппроксимации.

26. Задание {{ 3 }} T5 № 4

Метод средних можно считать методом:

- методом оценки точности аппроксимации,
- вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения точности аппроксимации.

27. Задание {{ 4 }} T5 № 4

Метод наименьших квадратов можно считать методом:

- методом оценки точности аппроксимации,
- вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения точности аппроксимации.

28. Задание {{ 5 }} T5 № 4

Когда не требуется высокая точность оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения, то используется для расчета коэффициентов

- метод выбранных точек,
- метод средних,

- метод наименьших квадратов.

29. Задание {{ 6 }} T5 № 4

Когда количество исходных данных невелико и точность аппроксимации не превышает 11 % (обычно точность аппроксимации 5-10%), то используется для расчета коэффициентов уравнения

- метод средних,
- метод выбранных точек,
- метод наименьших квадратов.

30. Задание {{ 7 }} T5 № 4

Когда требуется высокая точность аппроксимации, то используется для расчета коэффициентов уравнения

- метод средних,
- метод выбранных точек,
- метод наименьших квадратов.

5. Метод выбранных точек

31. Задание {{ 1 }} T5 № 5

В основе метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

- критерий, требующий отсутствие модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
- критерий, требующий отсутствие квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
- критерий, требующий отсутствие отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определенных выбранных точках.

32. Задание {{ 2 }} T5 № 5

Для расчета коэффициентов уравнения по методу выбранных точек при аппроксимации из всех исходных данных выбирается несколько точек, количество которых равно:

- порядку аппроксимирующей функции,
- количеству коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- количеству групп, в которые группируются исходные данные,
- количеству аргументов аппроксимирующего уравнения

33. Задание {{ 3 }} T5 № 5

Достоинство метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- высокая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

34. Задание {{ 4 }} T5 № 5

Недостаток метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- громоздкость вычислений коэффициентов,
- возможность использования только линейных аппроксимирующих зависимостей
- низкая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

6. Метод средних

35. Задание {{ 1 }} T5 № 6

В основе метода средних для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

- критерий, требующий отсутствие модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
- критерий, требующий отсутствие квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
- критерий, требующий равенства нулю суммы отклонений в группе точек,
- критерий, требующий отсутствие отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определенных выбранных точках.

36. Задание {{ 2 }} T5 № 6

Для расчета коэффициентов уравнения по методу средних при аппроксимации все исходные данные делятся на группы, количество которых равно:

- порядку аппроксимирующей функции,
- количеству коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- количеству групп, в которые группируются исходные данные,
- количеству аргументов аппроксимирующего уравнения

37. Задание {{ 3 }} T5 № 6

Для расчета коэффициентов уравнения по методу средних при аппроксимации в одну группу выделяются точки:

- точки, расположенные на одинаковом расстоянии друг от друга,
- соседние точки исходных данных,
- крайние точки изменения аргумента.

38. Задание {{ 4 }} T5 № 6

Какое количество точек выделяется в одну группу при расчете коэффициентов аппроксимирующего уравнения по методу средних:

- одинаковое количество точек в каждой группе,
- разное количество точек в каждой группе,
- четное количество точек в каждой группе,
- нечетное количество точек в каждой группе.

39. Задание {{ 5 }} T5 № 6

Достоинство метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- высокая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

40. Задание {{ 6 }} T5 № 6

Недостаток метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- громоздкость вычислений коэффициентов,

- возможность использования только линейных аппроксимирующих зависимостей
- низкая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

7. Метод наименьших квадратов

41. Задание {{ 1 }} T5 № 7

В основе метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

- критерий, требующий отсутствия модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
- критерий, требующий отсутствия квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
- критерий, требующий равенства нулю суммы отклонений в группе точек,
- критерий, требующий отсутствия отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определенных выбранных точках.

42. Задание {{ 2 }} T5 № 7

Для расчета коэффициентов уравнения по методу наименьших квадратов при аппроксимации все исходные данные преобразуются следующим образом:

- делятся на группы, количество которых равно порядку аппроксимирующей функции,
- линеаризуется аппроксимирующее уравнение относительно коэффициентов, и все данные преобразуются в соответствии с видом линеаризованного выражения,
- выбираются отдельные характерные точки из имеющихся исходных данных,

43. Задание {{ 3 }} T5 № 7

Выражение $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - yr(a, x_i))^2 \rightarrow \min$ используется в качестве критерия близости для расчета коэффициентов

аппроксимирующего уравнения по:

- методу средних,
- методу выбранных точек,
- методу наименьших квадратов.

44. Задание {{ 4 }} T5 № 7

При нахождении экстремума (минимума или максимума) функции при аппроксимации методом наименьших квадратов необходимо приравнять к нулю:

- производные от функции экстремума по каждому из аргументов,
- производные от функции экстремума по каждому из коэффициентов,
- выражения для функции экстремума в отдельных выбранных точках,
- выражения для аппроксимирующей функции во всех исходных точках.

45. Задание {{ 5 }} T5 № 7

Достоинство метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- высокая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

46. Задание {{ 6 }} T5 № 7

Недостаток метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- громоздкость вычислений коэффициентов,
- низкая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

47. Задание {{ 7 }} T5 № 7

При использовании метода наименьших квадратов критерий близости для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции $yr(a, x) = a_0 + a_1x + \frac{a_2}{x}$ имеет вид:

- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2 \ln x_i)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(y_i - a_0 - a_1x_i - \frac{a_2}{x_i} \right)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(\frac{x_i}{y_i} - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 \right)^2 \rightarrow \min$.

48. Задание {{ 8 }} T5 № 7

При использовании метода наименьших квадратов критерий близости для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции $yr(a, x) = \frac{x}{a_0 + a_1x + a_2x^2}$ имеет вид:

- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2 \ln x_i)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(y_i - a_0 - a_1x_i - \frac{a_2}{x_i} \right)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(\frac{x_i}{y_i} - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 \right)^2 \rightarrow \min$.

8. Оценка качества аппроксимирующего уравнения

49. Задание {{ 1 }} T5 № 8

Для оценки качества аппроксимирующего уравнения $yr(a, x)$ выполняется проверка на адекватность, используя:

- оценку простоты аппроксимирующей функции,
- оценку ошибки аппроксимации,
- оценку точности расчета коэффициентов,

- оценку возможности использования построенной аппроксимирующей зависимости.

50. Задание {{ 2 }} Т5 № 8

Оценка ошибки аппроксимации тем точнее, чем:

- чем больше величина выборки для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции,
- чем меньше количество точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции,
- чем больше точность расчета коэффициентов аппроксимирующей функции.

51. Задание {{ 3 }} Т5 № 8

Проверка на адекватность может быть выполнена с использованием:

- ошибки исходных данных,
- относительной ошибки аппроксимации,
- статистического критерия Фишера F,
- ошибки расчета коэффициентов аппроксимирующей функции.

52. Задание {{ 4 }} Т5 № 8

При проверке на адекватность под относительной ошибкой аппроксимации понимается выражение:

$$R_{оцм}^2 = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n (y_i - yr(a, x_i))^2,$$

$$\Delta = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - yr(a, x_i))^2}$$

$$\delta = \frac{\Delta}{\bar{y}} \cdot 100\% = \frac{\sqrt{R_{оцм}^2}}{\bar{y}} \cdot 100\%,$$

53. Задание {{ 5 }} Т5 № 8

Если относительная ошибка аппроксимации при проверке на адекватность $\delta \leq 5\%$, то:

- аппроксимирующее уравнение имеет низкую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение имеет хорошую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение неадекватно исходным данным,

54. Задание {{ 6 }} Т5 № 8

Если относительная ошибка аппроксимации лежит в пределах $5\% < \delta \leq 8\%$, то:

- аппроксимирующее уравнение имеет низкую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение имеет хорошую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение неадекватно исходным данным,

55. Задание {{ 7 }} Т5 № 8

Если относительная ошибка аппроксимации при проверке на адекватность $\delta > 10\%$, то:

- аппроксимирующее уравнение имеет низкую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение имеет хорошую адекватность,
- аппроксимирующее уравнение неадекватно исходным данным,

56. Задание {{ 8 }} Т5 № 8

При проверке на адекватность под критерием Фишера при аппроксимации понимается:

- остаточная дисперсия аппроксимации $R_{ост}^2$,
- дисперсия воспроизводимости исходных данных,
- отношение остаточной дисперсии аппроксимации к дисперсии воспроизводимости исходных данных.

9. Значимость коэффициентов аппроксимирующего уравнения

57. Задание {{ 1 }} Т5 № 9

Ошибки в вычислении коэффициентов аппроксимирующей функции зависят от:

- остаточная дисперсия аппроксимации $R_{ост}^2$,
- дисперсия воспроизводимости исходных данных,
- вида уравнения регрессии $yr(a, x)$,
- количества исходных данных.

58. Задание {{ 2 }} Т5 № 9

Если ошибки в вычислении коэффициентов аппроксимирующей зависимости превышают значения коэффициентов, то такие коэффициенты называются:

- значимыми,
- незначимыми,
- верными,
- точными.

59. Задание {{ 3 }} Т5 № 9

Для оценки значимости коэффициентов уравнения аппроксимации $yr(a, x)$ используется:

- статистический критерий Фишера,
- статистический критерий Стьюдента,
- относительная ошибка вычисления коэффициентов,
- абсолютная ошибка вычисления коэффициентов.

60. Задание {{ 4 }} Т5 № 9

Если расчётное значение критерия Стьюдента значительно больше табличного значения критерия Стьюдента, то такие коэффициенты называются:

- значимыми,
- незначимыми,
- верными,
- точными.

61. Задание {{ 5 }} Т5 № 9

Если расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного значения критерия Стьюдента, то такие коэффициенты называются:

- незначимыми,
- значимыми,
- верными,
- точными.

Тема 6 Вычисление определенных интегралов численными методами (Т6)

Тематическая структура

7. Приближенное вычисление определенных интегралов. Постановка задачи.
8. Полиномиальная аппроксимация при интегрировании.
9. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле трапеций.
10. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников.
11. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона (парабол).

Содержание тестовых материалов

1. Приближенное вычисление определенных интегралов. Постановка задачи.

1. Задание {{ 1 }} Т6 № 1

Определённым интегралом $\int_a^b f(x)dx$ называется

- площадь криволинейной фигуры

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$$

- предел произведения:

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$$

- предел суммы:

2. Задание {{ 2 }} Т6 № 1

Определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$ геометрически представляет собой:

- площадь трапеции с основанием $f(a)$ и высотой $b-a$,
 площадь трапеции с основанием $f(a)$ и высотой $b+a$,
 площадь криволинейной трапеции a $f(a)$ $f(b)$ b ,
 площадь прямоугольника шириной $b-a$ и высотой $f(a)$,
 площадь прямоугольника шириной $b+a$ и высотой $f(a)$.

3. Задание {{ 3 }} Т6 № 1

Определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$ аналитически определяется:

- по формуле Ньютона-Лейбница через первообразную функцию $f(x)$,
 по формуле касательных,
 по формуле хорд,
 по формуле Ньютона-Котеса.

4. Задание {{ 4 }} Т6 № 1

Зависимость $S = \int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ определяет:

- формулу касательных для вычисления интеграла,
 формулу Ньютона-Лейбница для вычисления интеграла,
 формулу аналитического определения интеграла,
 формулу Ньютона-Котеса.

2. Полиномиальная аппроксимация при интегрировании

5. Задание {{ 1 }} Т6 № 2

Задача численного интегрирования формулируется следующим образом:

- найти определённый интеграл на отрезке $[a; b]$ когда подынтегральная функция задана на концах отрезка интегрирования,
 найти определённый интеграл на отрезке $[x_0; x_n]$ когда подынтегральная функция задана таблично,
 найти определённый интеграл на отрезке $[a; b]$ когда подынтегральная функция задана на концах и в середине отрезка интегрирования.

6. Задание {{ 2 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования предполагается, что:

- подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a; b]$ не имеет точек перегиба,
 подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a; b]$ возрастает,
 подынтегральная функция $f(x)$ непрерывна на отрезке интегрирования $[a; b]$,
 подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a; b]$ убывает.

7. Задание {{ 3 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования подынтегральная функция $f(x)$ заменяется:

- на аппроксимирующую функцию $P(x)$,
 некоторым обобщённым интерполяционным многочленом $P(x)$,
 первообразной от подынтегральной функции,
 значением подынтегральной функции в начале отрезка.

8. Задание {{ 4 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования кроме подынтегральной функции $f(x)$ надо задать:

- шаг интегрирования,
 точность вычисления интеграла,
 точность вычисления коэффициентов интерполяционного многочлена,
 выпуклость или вогнутость подынтегральной функции.

3. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле трапеций

9. Задание {{ 1 }} Т6 № 3

Метод трапеций заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-1}; x_i]$ заменяется:

- кривая $f(x)$ заменяется секущей,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,
- кривая $f(x)$ заменяется параболой,

10. Задание {{ 2 }} Т6 № 3

Формулу метода трапеций для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,

- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right)$;

11. Задание {{ 3 }} Т6 № 3

Формула $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$ называется:

- формулой левых прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

12. Задание {{ 4 }} Т6 № 3

Погрешность формулы трапеций определяется:

выражением $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,

- выражением $R \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \text{Max}_x f''(x)$,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,

13. Задание {{ 5 }} Т6 № 3

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле трапеций, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4
y	1.2	1.8	2.5	3.1

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

14. Задание {{ 6 }} Т6 № 3

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле трапеций, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	5	7
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

15. Задание {{ 7 }} Т6 № 3

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке $[1; 3]$, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 8,
- 5.8,
- 3.8,
- 3.6.

16. Задание {{ 8 }} Т6 № 3

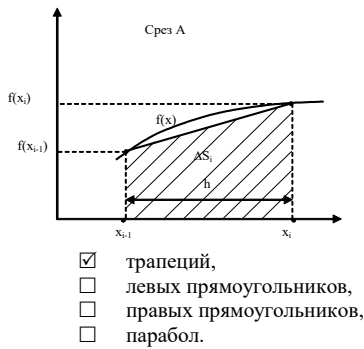
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке $[1; 4]$, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 8,
- 4,
- 6.5,
- 6.

17. Задание {{ 9 }} Т6 № 3

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



4. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников

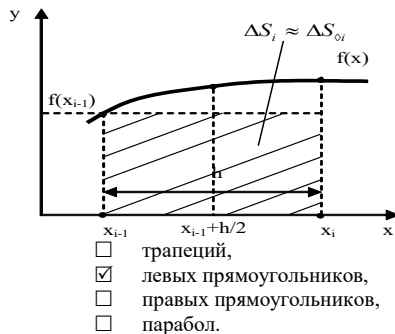
18. Задание {{ 1 }} Т6 № 4

Метод прямоугольников заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-1}; x_i]$ заменяется:

- многочленом нулевой степени,
 многочленом первой степени,
 многочленом второй степени,
 кривая $f(x)$ заменяется параболой,

19. Задание {{ 2 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



20. Задание {{ 3 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



21. Задание {{ 4 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



22. Задание {{ 5 }} Т6 № 4

Формулу метода левых прямоугольников для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))'$

- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

23. Задание {{ 6 }} Т6 № 4

Формулу метода правых прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

- выражения $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$,
- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

24. Задание {{ 7 }} Т6 № 4

Формулу метода средних прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

- выражения $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$,
- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right);$

25. Задание {{ 8 }} Т6 № 4

Формула $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$ называется:

- формулой левых прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

26. Задание {{ 9 }} Т6 № 4

Формула $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right);$ называется:

- формулой средних прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

27. Задание {{ 10 }} Т6 № 4

Формула $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$ называется:

- формулой средних прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

28. Задание {{ 11 }} Т6 № 4

Погрешность формул прямоугольников определяется:

- выражением $R_n(f) = \frac{(b-a)^2}{2n} f'(\xi)$,
- выражением $R \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \text{Max}_x |f''(x)|$,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,

29. Задание {{ 12 }} Т6 № 4

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формулам прямоугольников, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4
y	1.2	1.8	2.5	3.1

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

30. Задание {{ 13 }} Т6 № 4

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формулам прямоугольников, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	5	7
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

- 1,
- 2,

- 3,
- 4.

31. Задание {{ 14 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле левых прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.8,
- 5.8.

32. Задание {{ 15 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле правых прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.8,
- 5.8.

33. Задание {{ 16 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле средних прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.6,
- 5.8.

34. Задание {{ 17 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле левых прямоугольников на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 3,
- 4.8,
- 5.8,
- 6.2.

35. Задание {{ 18 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле правых прямоугольников на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 3,
- 5,
- 7.2,
- 8.2.

5. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона (парабол).

36. Задание {{ 1 }} Т6 № 5

Метод трапеций заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-2}; x_i]$ заменяется:

- кривая $f(x)$ заменяется секущей,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,
- кривая $f(x)$ заменяется параболой,

37. Задание {{ 2 }} Т6 № 5

Формулу метода парабол для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,
- выражения $S = \frac{1}{3} h (y_0 + 4 \sum_{i=1,3,5,\dots}^{n-1} y_i + 2 \sum_{g=2,4,6,\dots}^{n-2} y_g + y_n)$,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f(\frac{x_i + x_{i-1}}{2})$;

38. Задание {{ 3 }} Т6 № 5

Формула $S = \frac{1}{3} h (y_0 + 4 \sum_{i=1,3,5,\dots}^{n-1} y_i + 2 \sum_{g=2,4,6,\dots}^{n-2} y_g + y_n)$ называется:

- формулой левых прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,

- формулой парабол.

39. Задание {{ 4 }} Т6 № 5

Погрешность формулы парабол определяется:

- выражением $R \leq \frac{(b-a)^5}{180n^4} \max_{a,b}(f^{(4)}(x))$,
- выражением $R \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \max_{a,b}(f''(x))$,
- многочленом второй степени,

40. Задание {{ 5 }} Т6 № 5

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле парабол, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.5

- 1,
 2,
 3,
 4.

41. Задание {{ 6 }} Т6 № 5

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле парабол, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4	5
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

- 1,
 2,
 3,
 4.

42. Задание {{ 7 }} Т6 № 5

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле парабол на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 7.2,
 3.73,
 5.8,
 3.6.

43. Задание {{ 8 }} Т6 № 5

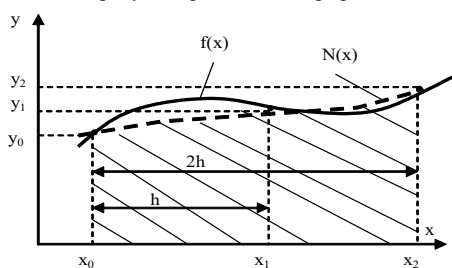
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	3	5
y	1.2	1.8	2.8

- 7.2,
 5.8,
 7.47,
 14.4.

44. Задание {{ 9 }} Т6 № 5

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции f(x) методом ...:



- трапеций,
 левых прямоугольников,
 правых прямоугольников,
 парабол.

Тема 7 Решение дифференциальных уравнений (Т7)

- Какие задачи могут встречаться при решении дифференциальных уравнений?
 - задачи с заданными начальными условиями,
 - краевые задачи,
 - задачи с граничными условиями,
 - задачи интерполирования,
 - задачи на собственные значения,
 - задачи приближения.
- Как называются задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку?

- a. задачи с заданными начальными условиями,
 - b. краевые задачи,
 - c. задачи с граничными условиями,
 - d. задачи интерполирования,
3. Как называются задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками?
- a. задачи с заданными начальными условиями,
 - b. краевые задачи,
 - c. задачи с граничными условиями,
 - d. задачи интерполирования,
4. Задачи с заданными начальными условиями – это задачи:
- a. задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку,
 - b. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками,
 - c. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых узлах сетки x_0 и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими узлами.
5. Краевые задачи – это задачи:
- a. задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку,
 - b. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками,
 - c. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых узлах сетки x_0 и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими узлами.
 - d.
6. Задачи с граничными условиями – это задачи:
- a. задачи, в которых известны значение функции или её производных в одной определённой точке и необходимо найти решение дифференциального уравнения на заданном отрезке, содержащем эту точку,
 - b. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых точках и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими точками,
 - c. задачи, в которых известны значение функции или её производных в определённых узлах сетки x_0 и необходимо найти решение дифференциального уравнения между этими узлами.
7. Решением дифференциального уравнения называется:
- a. такая функция $y(x)$, которая удовлетворяет дифференциальному уравнению и начальному условию,
 - b.
8. В общем виде дифференциальное уравнение имеет вид:
- a. $dy/dx=f(x,y)$ $y(x_0)=y_0$
 - b.
9. Численные методы дают решение дифференциальных уравнений в виде:
- a. в виде аналитических функций,
 - b. в виде набора заданных значений x и соответствующих им приближённых значений y .
 - c. в виде графика,
 - d. в виде набора выражений,
10. Многие методы численного решения дифференциальных уравнений основаны на:
- a. разложении заданной функции $y(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки x_0 ,
 - b. разложении заданной функции $y(x)$ в ряд Маклорена в окрестности точки x_0 ,
 - c. табличном представлении функции $y(x)$,
 - d. графическом представлении функции $y(x)$.
11. Формула $y(x) = y(x_0) + y'(x_0) \cdot (x - x_0) + \frac{y''(x_0)}{2!} \cdot (x - x_0)^2 + \dots + \frac{y^{(n)}(x_0)}{n!} \cdot (x - x_0)^n$ представляет собой
- a. разложение заданной функции $y(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки x_0
 - b. разложение заданной функции $y(x)$ в степенной ряд
 - c. разложение заданной функции $y(x)$ по степеням функции $y(x)$.
12. Самый простой численный метод решения дифференциального уравнения $dy/dx=f(x,y)$ основан на том, что функция $y(x)$ разлагается в ряд Тейлора
- a. до трех первых членов разложения,
 - b. до двух первых членов разложения,
 - c. до пяти первых членов разложения,
13. Самый простой численный метод решения дифференциального уравнения $dy/dx=f(x,y)$, основанный на том, что функция $y(x)$ разлагается в ряд Тейлора до первых двух членов, называется:
- a. метод Тейлора,
 - b. метод Эйлера,
 - c. метод Адамса,
 - d. метод секущих.
14. Формула Эйлера имеет вид:
- a. $x_2=x_1+h$
 - b. $y_{i+1} = y_i + h \cdot y'_i$
 - c. $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i)$
 - d. $y_{i+1} = y_i + h \cdot y'_i + \frac{1}{2} \cdot h^2 \cdot y''_i$
 - e. $y_{i+1} = y_i + \frac{1}{2} \cdot h \cdot (f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}))$
15. При численном решении дифференциальных уравнений задаются:
- a. выражения для производной $f(x,y)$,

- b. шаг по независимой переменной h ,
 - c. начальные условия для независимой x_0 и зависимой y_0 переменных,
 - d. аналитическое выражение искомой функции $y(x)$,
 - e. график изменения функции $y(x)$.
16. Погрешность решения дифференциального уравнения методом Эйлера пропорциональна:
- a. шагу интегрирования h ,
 - b. шагу интегрирования h во второй степени,
 - c. точности аналитического решения,
 - d. ширине интервала интегрирования от начального до конечного значений x .
17. Чтобы уменьшить погрешность вычислений методом Эйлера:
- a. надо увеличить шаг интегрирования h ,
 - b. надо уменьшить шаг интегрирования h ,
 - c. надо уменьшить ширину интервала интегрирования $x_0 - x_n$,
 - d. надо увеличить ширину интервала интегрирования $x_0 - x_n$.

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



И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Электротехника и промышленная электроника

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы

Химическая технология органических веществ

Форма обучения

заочная

г. Новомосковск – 2017 г.

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	5
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	7
5.5. Тематический план лабораторных работ	7
5.6. Курсовые работы	8
5.7. Внеаудиторная СРС	8
5.8. Индивидуальное задание	8
6. Оценочные материалы	8
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	8
Промежуточная аттестация	9
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	9
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	9
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	10
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	10
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	11
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.	12
7. Методические указания по освоению дисциплины	13
7.1. Образовательные технологии	13
7.2. Лекции	14
7.3. Занятия семинарского типа	14
7.4. Лабораторные работы	14
7.5. Самостоятельная работа студента	14
7.6. Методические рекомендации для преподавателей	14
7.7. Методические указания для студентов	16
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	18
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	19
Приложение 2. Фонд оценочных средств	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);

«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) Химическая технология органических веществ (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 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).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- готовностью 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 (ПК-19).

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ООП (Б1.В.04).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Этап освоения: базовый	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: - основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств Уметь: - рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование Владеть: - навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин
ПК-19 Этап освоения: базовый	готовностью 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	Знать: - принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин Уметь: - измерять электрические величины Владеть: - навыками работы с измерительной техникой, составления измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час, или 3 зачетных единицы (з.е.).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		4
Всего	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	16	16
В том числе		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	88	88
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (КП)	-	-
Расчетно-графические работы (РГЗ)	-	-

Реферат	-	-
Другие виды самостоятельной работы	88	88
Внеаудиторные практические занятия	-	-
Вид аттестации (зачет)	4	4
Общая трудоемкость	ак. час.	108
	з.е.	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	1		4		16	21	ОПК-1, ПК-19
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	1				18	19	ОПК-1, ПК-19
3	Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока	1		3		12	16	ОПК-1, ПК-19
4	Нелинейные электрические и магнитные цепи	1				10	11	ОПК-1, ПК-19
5	Электрические машины и трансформаторы	1		3		16	20	ОПК-1, ПК-19
6	Основы промышленной электроники	1				16	17	ОПК-1, ПК-19
	Подготовка к зачету					4	4	ОПК-1, ПК-19
	Всего	6		10		92	108	

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
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.
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.
3.	Трёхфазные электрические цепи синусои-	Цепи трехфазного тока. Трёхфазная цепь, соединенная в звезду и треугольник. Анализ и расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность трехфазного тока.

	дальнего тока	
4.	Нелинейные электрические и магнитные цепи	<p>Понятие нелинейного элемента. Классификация нелинейных элементов, их вольт-амперные характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивление. 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.</p>
5.	Электрические машины и трансформаторы	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
6.	Основы промышленной электроники	<p>Компоненты электронных устройств: резисторы, конденсаторы, полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы.</p> <p>Выпрямители. Назначение, классификация, области применения. Основные показатели работы выпрямителей. Однофазный однополупериодный выпрямитель, однофазный нулевой выпрямитель, однофазный мостовой выпрямитель, трехфазный нулевой выпрямитель, трехфазный мостовой выпрямитель.</p> <p>Усилительные каскады. Схемы включения транзисторов. Усилительный каскад с общим эмиттером. Режимы работы усилительных каскадов. Обратные связи в усилителях. Дифференциальный усилитель.</p> <p>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.</p>

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Разработка методики и проведение исследований основных свойств и законов линейных цепей постоянного тока	4	Отчет Защита	ОПК-1, ПК-19
2	3	Разработка методики и проведение исследований основных свойств и законов трехфазной цепи с нагрузкой, соединенной звездой	3	Отчет Защита	ОПК-1, ПК-19
3	5	Разработка методики и проведение исследований основных свойств, и определение параметров однофазного трансформатора	3	Отчет Защита	ОПК-1, ПК-19

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.

5.8. Индивидуальное задание

В процессе изучения курса Электротехника и промышленная электроника студент получает задание для индивидуальной работы. Пример расчета и варианты заданий приводятся в методических указаниях для самостоятельной работы, а также перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- Степень и уровень выполнения задания;
- Аккуратность в оформлении работы;
- Использование специальной литературы;
- Сдача домашнего задания в срок.

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 контрольных 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 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 расчет индивидуального задания, которое выдается студенту в соответствии с примерами контрольных задач, но с новыми параметрами;
- проверки выполнения необходимых расчетов одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности выполнения индивидуального задания

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача контрольных пунктов, 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.

Критерии для оценивания контрольных пунктов

Выполненное задание засчитывается в случае, если студент правильно ответил на 75% предложенных вопросов.

Выполненное задание не засчитывается, если студент ответил не правильно на 75% предложенных вопросов.

Критерии для оценивания контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент решил все предложенные ему задачи.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при решении предложенных ему задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным задачам (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений при решении предложенных ему задач.

Критерии для оценивания индивидуальной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент решил все предложенные ему задачи.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при решении предложенных ему задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным задачам (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений при решении предложенных ему задач.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

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

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин;

- готовностью 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 (ПК-19).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -измерять электрические величины
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками работы с измерительной техникой, составления измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений

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 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

Объяснить:

- 1 - что понимается под эквивалентными преобразованиями в электрических цепях?
- 2 – что понимается под коэффициентом мощности в цепи синусоидального тока?
- 3 - назначение нейтрального провода.

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
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	контрольные работы	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

- готовностью 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 (ПК-19).	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	контрольные работы	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. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 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
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиона-	знать: - основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств; уметь: - рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудова-	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определя-</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (оп-</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

нальной деятельности (ОПК-1);	ние; владеть: -навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно- измерительными приборами, измерения электрических величин.	<i>мых) величин.</i>	<i>ределении) расчетной величины.</i>	<i>практических заданий</i>	
- готовностью 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 (ПК-19).	знать: - принципы работы аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин; уметь: - измерять электрические величины; владеть: - навыками работы с измерительной техникой, составления измерительных схем и обеспечение безопасной работы персонала при выполнении измерений.	<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, обобщений. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в контрольные пункты

Пример теста (Т 1)

1. Физический смысл первого закона Кирхгофа

- определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
- энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии

2. Собственное (контурное) сопротивление – это...

- сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- сумма ЭДС в каждом из смежных контуров
- сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре

3. Ветвь электрической цепи – это...

- совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- разность напряжений в начале и в конце линии
- ее участок, расположенный между двумя узлами
- точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям

Пример теста (Т 2)

1. Переменный ток – это...

- а) совокупность всех изменений переменной величины
- б) значение переменной величины в произвольный момент времени
- в) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени
- г) наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период
- д) такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла

2. $u = 100\sin(\omega t)$, $R = 20$ Ом. Напишите выражение для тока в цепи

- а) $i = 5$ А
- б) $i = 5\sin(\omega t)$
- в) $i = 5\sin(\omega t + \pi/2)$
- г) $i = 5\sin(\omega t - \pi/2)$
- д) $i = 5\sin(\omega t + \pi)$

3. Действующее значение тока в цепи равно 1 А, полное сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна амплитуда напряжения, приложенного к цепи, и каков характер сопротивления, если вектор напряжения отстает на $\pi/2$ от вектора тока?

- а) 1 В, активный
- б) 1,41 В, индуктивный
- в) 14,1 В, емкостной
- г) 14,1 В, активно-индуктивный
- д) 1,41 В, активно-емкостной

Примеры вопросов при защите лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Линейная цепь постоянного тока»

- 1. Что понимают под эквивалентными преобразованиями в электрической цепи?
- 2. Что такое потенциальная диаграмма и как ее построить?

Примеры вопросов к зачету

- 1. Понятие электрической цепи, ее элементы. Как классифицируются электрические цепи?
- 2. Законы Ома и Кирхгофа. Потенциальная диаграмма.
- 3. Что понимают под действующим и средним значениями синусоидального тока?

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

- просматривать основные определения и факты;
- 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 выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

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 по выбору и применению электрических аппаратов.

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 об 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 определенное количество 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 инструктажа.

Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

Студенты допускаются к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлены схемы и таблицы для записи результатов (в случае необходимости);

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

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

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 другое время на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

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 имеется 3 пометки преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита».

Правила ведения журнала преподавателя:

1) выполненная работа отмечается в журнале, а так же в отчете по лабораторной работе (протоколе) студента подписью преподавателя и постановкой даты.

2) в графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защита», делается отметка о защите.

3) при проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

При реализации данной рабочей программы дисциплины возможно использование компьютерных презентаций при чтении лекций, а также применение активных и интерактивных форм обучения при контактной работе со студентами.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебным материалом; теоретическая подготовка перед выполнением лабораторных работ; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; подготовку к контрольным пунктам.

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. 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. 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.

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 7 (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, подробное описание лабораторной установки, 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;

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.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) правильности построения графиков,
- в) 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.

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. 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
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. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с.	https://e.lanbook.com/book/3553	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.	https://e.lanbook.com/book/908	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.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25188/mod_resource/content/0/Аналоговая%20электроника.pdf	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

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>
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. URL сайта кафедры: <http://www.nirhtu.ru/faculties/energy-mechanic/epp.html>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, аудитории для выполнения лабораторных работ, оборудованные стендами и контрольно-измерительными приборами, компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерный принтер, ксерокс, проектор, демонстрационные материалы).

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» для студентов заочного отделения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, Профиля подготовки Технология электрохимических производств

1 Общая трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. или 108 ак. час. Из них лекции 6 ак. час., лабораторные работы 10 ак. час., самостоятельная работа студента 88 ак. час. Форма промежуточного контроля – зачет.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ООП (Б1.В.04).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика.

3 Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- готовностью 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 (ПК-19).

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

Дисциплина включает в себя следующие разделы:

1. Линейные электрические цепи постоянного тока.
2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.
3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока.
4. Нелинейные электрические и магнитные цепи.
5. Электрические машины и трансформаторы.
6. Основы промышленной электроники.

5 Дополнительная информация

В результате обучения по дисциплине студент 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.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Приложение 2

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

1. Текущий контроль знаний студентов

А) Защита лабораторных работ:

Лабораторная работа №1

«Линейная цепь постоянного тока»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что понимают под линейной и нелинейной электрической цепью?
2. Что понимают под эквивалентными преобразованиями в электрической цепи?
3. Как рассчитать электрическую цепь методом эквивалентных преобразований?
4. Как рассчитать электрическую цепь методом непосредственного применения законов Кирхгофа?
5. Что понимают под балансом мощностей в электрической цепи?
6. Что такое потенциальная диаграмма и как ее построить?
7. Как измерить ток и напряжение в электрической цепи, какие для этого нужны приборы и как их подключить?

Лабораторная работа №2

«Трехфазная цепь с нагрузкой, соединенной звездой»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что понимают под линейными и фазными токами и напряжениями, какие нужны приборы и как их включить, чтобы измерить эти параметры?
2. Каковы соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при симметричной нагрузке?
3. Каково основное назначение нейтрального провода?
4. Что понимают под смещением нейтрали и когда оно появляется?
5. Что понимают под трехпроводной и четырехпроводной схемой электроснабжения, когда они применяются?
6. Как построить векторную диаграмму при схеме соединения звезда?
7. Как определить активную, реактивную и полную мощности трехфазной цепи?

Лабораторная работа №3

«Исследование однофазного трансформатора»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Как устроен однофазный трансформатор и каковы принципы его работы?
2. Что называется коэффициентом трансформации?
3. Как выполняется опыт холостого хода и какие параметры трансформатора при этом определяются?
4. Как выполняется опыт короткого замыкания и какие параметры трансформатора при этом определяются?
5. Какие потери мощности имеют место в трансформаторе и от каких параметров они зависят?
6. Каким образом в трансформаторе уменьшают потери мощности в магнитопроводе?
7. Что называют внешней характеристикой трансформатора?

Б) Организация самостоятельной работы студентов

Список тем для самостоятельной проработки:

1. Проработка лекционного материала.
2. Подготовка к лабораторным работам.
3. Подготовка к тестированию.
4. Выполнение контрольной работы.

В) Тестирование

Вопросы к тестам

Тест Т1

1. Физический смысл первого закона Кирхгофа

- а) определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- б) сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- в) закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю

- г) энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- д) мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии
- 2. Собственное (контурное) сопротивление – это...**
- а) сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- б) сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- в) сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- г) сумма ЭДС в каждом из смежных контуров
- д) сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре
- 3. Ветвь электрической цепи – это...**
- а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- б) разность напряжений в начале и в конце линии
- в) ее участок, расположенный между двумя узлами
- г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- д) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям
- 4. Достоинство метода контурных токов заключается в том, что...**
- а) позволяет сократить число уравнений, получаемых по законам Кирхгофа
- б) число независимых узлов меньше числа контуров
- в) позволяет найти токи в ветвях без составления и решения системы уравнений
- г) система уравнений составляется только по второму закону Кирхгофа
- д) в каждом независимом контуре протекает свой ток, который создает падение напряжения на тех сопротивлениях цепи, по которым он протекает
- 5. Физический смысл второго закона Кирхгофа**
- а) определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- б) сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- в) закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
- г) энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- д) мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии
- 6. Взаимное сопротивление – это...**
- а) сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- б) сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- в) сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- г) сумма ЭДС в каждом из смежных контуров
- д) сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре
- 7. Количество уравнений, записываемых по 2 закону Кирхгофа.....**
- а) числом источников питания в данной схеме
- б) числом ветвей в данной схеме
- в) числом контуров в данной схеме
- г) числом узлов в данной схеме
- д) числом независимых контуров в данной схеме
- 8. Электрическая цепь – это...**
- а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- б) разность напряжений в начале и в конце линии
- в) ее участок, расположенный между двумя узлами
- г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- д) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям
- 9. Отличительные признаки простых цепей**
- а) наличие только одного источника энергии
- б) наличие нескольких замкнутых контуров
- в) произвольное размещение источников питания
- г) соединение элементов цепи выполнено по правилам последовательного и параллельного соединений
- д) возможность до расчетов указать истинные направления токов в ветвях
- 10. Физический смысл закона Ома**
- а) определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- б) сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- в) закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю

- г) энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- д) мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии

11. Контурная ЭДС – это...

- а) сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- б) сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- в) сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- г) сумма ЭДС в каждом из смежных контуров
- д) сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре

12. Потеря напряжения – это...

- а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- б) разность напряжений в начале и в конце линии
- в) ее участок, расположенный между двумя узлами
- г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- д) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям

13. Сущность метода свертывания схемы заключается в том, что он...

- а) основан на применении законов Кирхгофа
- б) основан на эквивалентной замене элементов преобразованного участка
- в) основан на возможности эквивалентных преобразований
- г) основан на составлении системы уравнений
- д) основан на применении закона Ома

14. Физический смысл баланса мощностей

- а) определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи
- б) сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура
- в) закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю
- г) энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления
- д) мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии

15. Контурный ток – это...

- а) сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров
- б) сумма сопротивлений в каждом независимом контуре
- в) сумма ЭДС в каждом независимом контуре
- г) сумма ЭДС в каждом из смежных контуров
- д) сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре

16. Узел (точка) разветвления – это...

- а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока
- б) разность напряжений в начале и в конце линии
- в) ее участок, расположенный между двумя узлами
- г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов
- д) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям

17. Количество уравнений, записываемых по 1 закону Кирхгофа.....

- а) числом источников питания в данной схеме
- б) числом ветвей в данной схеме
- в) числом контуров в данной схеме
- г) числом узлов в данной схеме
- д) числом независимых контуров в данной схеме

Тест Т2

1. Переменный ток – это...

- а) совокупность всех изменений переменной величины
- б) значение переменной величины в произвольный момент времени
- в) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени
- г) наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период
- д) такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла

2. $u = 100\sin(\omega t)$, $R = 20$ Ом. Напишите выражение для тока в цепи

- а) $i = 5$ А
- б) $i = 5\sin(\omega t)$
- в) $i = 5\sin(\omega t + \pi/2)$

г) $i = 5\sin(\omega t - \pi/2)$

д) $i = 5\sin(\omega t + \pi)$

3. Действующее значение тока в цепи равно 1 А. полное сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна амплитуда напряжения, приложенного к цепи, и каков характер сопротивления, если вектор напряжения отстает на $\pi/2$ от вектора тока?

а) 1 В, активный

б) 1,41 В, индуктивный

в) 14,1 В, емкостной

г) 14,1 В, активно-индуктивный

д) 1,41 В, активно-емкостной

4. Цикл – это...

а) совокупность всех изменений переменной величины

б) значение переменной величины в произвольный момент времени

в) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени

г) наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период

д) такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла

5. $X_C = 50$ Ом, $u = 50\sin(\omega t - \pi/2)$. Напишите выражение для тока в цепи

а) $i = \sin(\omega t + \pi/2)$

б) $i = \sin(\omega t - \pi/2)$

в) $i = \sin(\omega t)$

г) $i = 1,41\sin(\omega t)$

д) $i = 1,41\sin(\omega t + \pi)$

6. Последовательно соединены R,L,C. $L = 0,1$ Гн, $X_C = 31,4$ Ом, $f = 50$ Гц. Выполняются ли условия резонанса напряжений?

а) да

б) нет

в) Приведенных данных недостаточно для ответа на вопрос

г) Выполняются при условии, что $R \ll X_C$

д) Выполняются при условии, что $R \gg X_C$

7. Мгновенное значение переменной величины – это...

а) совокупность всех изменений переменной величины

б) значение переменной величины в произвольный момент времени

в) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени

г) наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период

д) такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла

8. $X_L = 10$ Ом, $u = 10\sin(\omega t)$. Напишите выражение для тока в цепи

а) $i = \sin(\omega t)$

б) $i = 10\sin(\omega t - \pi/2)$

в) $i = 10\sin(\omega t)$

г) $i = 10\sin(\omega t + \pi/2)$

д) $i = \sin(\omega t - \pi/2)$

9. К цепи, сопротивление которой $Z = 50$ Ом, приложено напряжение $u = 282\sin 314t$ В. Определите действующее значение тока в цепи.

а) 4 А

б) 14,1 А

в) 314 А

г) 28,2 А

д) 1,41 А

10. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в емкостном элементе?

а) 0

б) 90°

в) -90°

11. В цепи с последовательно соединёнными резистором R и емкостью C определить реактивное сопротивление X_C , если вольтметр показывает входное напряжение $U=200$ В, ваттметр $P = 640$ Вт, амперметр $I=4$ А.

а) 20 Ом

б) 50 Ом

в) 40 Ом

12. Мгновенное значение тока в нагрузке задано следующим выражением $i = 0,06 \sin(11304t - 45^\circ)$. Определить период сигнала и частоту.

- а) $f = 3600 \text{ Гц}$; $T = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ с}$
- б) $f = 1800 \text{ Гц}$; $T = 5,56 \cdot 10^{-4} \text{ с}$
- в) $f = 900 \text{ Гц}$; $T = 11,1 \cdot 10^{-4} \text{ с}$

Г) Задание к контрольной работе заочников

1. Рассчитать цепь постоянного тока методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
2. Рассчитать цепь однофазного синусоидального тока. Определить токи, активную, реактивную и полную мощности, построить векторную диаграмму.
3. Рассчитать трехфазную цепь со схемой соединения звездой. Определить фазные и линейные токи, ток в нейтральном проводе, активную мощность всей цепи и каждой фазы, построить векторную диаграмму.
4. Для заданной схемы выпрямителя определить среднее значение тока через каждый из вентилях схемы.
5. Рассчитать трехфазный асинхронный двигатель. Определить номинальный ток в фазе обмотки статора, число пар полюсов, номинальное скольжение, номинальный момент на валу ротора, критический момент, критическое скольжение. Построить механическую характеристику.

2. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету по курсу «Электротехника и промышленная электроника»)

Раздел 1. Линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока

1. Каково значение электрической энергии в жизни современного общества?
2. Понятие электрической цепи, ее элементы. Как классифицируются электрические цепи?
3. Схема цепи. Основные топологические понятия: ветвь, узел, контур.
4. Законы Ома и Кирхгофа. Потенциальная диаграмма.
5. Баланс мощностей.
6. Что понимается под эквивалентными преобразованиями в электрической цепи?
7. Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований и методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
8. Понятие нелинейного элемента. Как классифицируются нелинейные элементы, каковы их вольт-амперные характеристики? Что понимают под статическим и дифференциальным сопротивлением нелинейного элемента?
9. Как рассчитать нелинейную цепь методом сложения ВАХ и методом нагрузочной прямой?

Раздел 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока

1. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину.
2. Что понимают под действующим и средним значениями синусоидального тока?
3. Символическое изображение синусоидальных функций. Векторные диаграммы.
4. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока.
5. Какие процессы протекают в цепи синусоидального тока с идеальными резистивным, индуктивным и емкостным элементами?
6. Последовательное и параллельное соединение в цепи синусоидального тока.
7. Какие вы знаете методы расчета и анализа разветвленных цепей синусоидального тока?
8. Как можно рассчитать мощность и коэффициент мощности цепи синусоидального тока? Почему необходимо повышать коэффициент мощности и как этого можно добиться?
9. Что понимается под резонансом напряжений и резонансом токов? Изменением каких параметров электрической цепи можно добиться явления резонанса напряжений и резонанса токов? Основные характеристики резонансного контура.

Раздел 3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока

1. Трехфазная система ЭДС, ее основные свойства.
2. Схема соединения звездой. Каковы соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями? Каково назначение нейтрального провода? Векторные диаграммы токов и напряжений.
3. Схема соединения треугольником. Каковы соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями? Векторные диаграммы токов и напряжений.
4. Мощность трехфазного тока.
5. Какова методика расчета трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке при схеме соединения звездой и треугольником?

Разделы 7-9. Электрические машины и трансформаторы

1. Что называется трансформатором? Каково назначение и области применения трансформаторов? Каково устройство и принцип действия однофазного трансформатора?

2. Схема замещения трансформатора. Потери, КПД, энергетическая диаграмма трансформатора.
3. Как можно экспериментально определить основные параметры трансформатора?
4. Какие разновидности трансформаторов вы знаете? Охарактеризуйте их?
5. номинальные данные и обозначения трансформаторов.
6. Каково устройство и принцип действия асинхронного двигателя?
7. Что понимают под скольжением? Охарактеризуйте график зависимости $M_2(S)$. Что называется механической характеристикой? Какие механические характеристики вы знаете?
8. Каковы основные свойства и области применения асинхронных двигателей?
9. Каково устройство и принцип действия синхронных машин?
10. Охарактеризуйте угловую и U-образную характеристики синхронного двигателя.
11. Как влияет ток возбуждения на работу синхронного двигателя?
12. Как осуществляется пуск синхронных двигателей?
13. Каковы основные свойства и области применения синхронных двигателей?
14. Синхронные генераторы.
15. Каково устройство и принцип действия машин постоянного тока?
16. Какие способы возбуждения машин постоянного тока вы знаете?
17. Какие способы пуска, способы регулирования частоты вращения, способы торможения двигателей постоянного тока вы знаете? Как можно осуществить реверсирование?
18. Каковы основные свойства и области применения двигателей постоянного тока?
19. Что называется электроприводом? Какие режимы работы электроприводов вы знаете? Что входит в состав аппаратуры управления электроприводом и каковы ее функции?

Раздел 11. Основы промышленной электроники

1. Какие параметры резисторов и конденсаторов необходимо учитывать при их выборе?
2. Что собой представляют полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры? Каковы их условные графические обозначения, основные параметры, области применения?
3. Как классифицируются интегральные микросхемы? Каковы их условные графические обозначения, основные параметры?
4. Что называется выпрямителем, для чего он предназначен? Каковы основные показатели работы выпрямителей? Как они классифицируются?
5. Приведите схемы, опишите принципы работы, приведите основные характеристики однофазного однополупериодного выпрямителя, однофазного нулевого выпрямителя, однофазного мостового выпрямителя, трехфазного нулевого выпрямителя, трехфазного мостового выпрямителя.
6. Какие схемы включения транзисторов вы знаете? Приведите схему усилительного каскада с общим эмиттером, опишите принцип его работы.
7. Что собой представляет операционный усилитель, каково его условное графическое обозначение, каковы основные параметры?
8. Что собой представляют инверторы и преобразователи частоты, для чего они нужны, где применяются?