

**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:

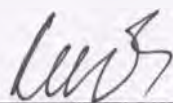
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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

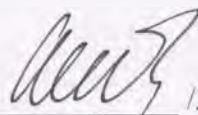
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC, мобильное приложение Acrobat Reader - бесплатные и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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:

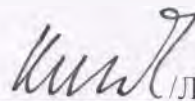
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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:

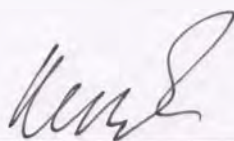
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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:

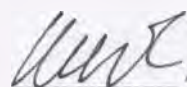
I. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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>).

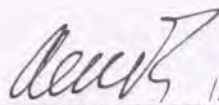
5. Браузер Mozilla FireFox – распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)

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:

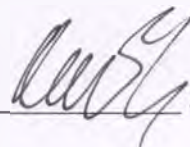
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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:

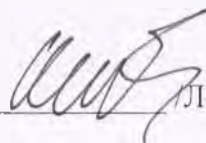
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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"

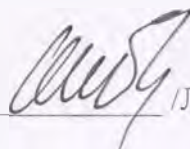
3. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

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:

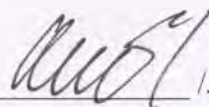
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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:

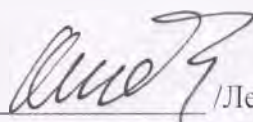
1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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”

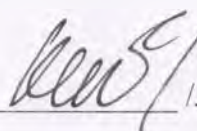
3. Kaspersky Free <https://www.kaspersky.ru/free-antivirus>

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
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

» *Ю.Д.* 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Введение в устойчивое развитие»

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

Основные положения	
1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной.....	5
4. Структура, содержание и трудоемкость дисциплины.....	6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.2. Структура дисциплины и виды занятий	7
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 индивидуальных расчетных заданий, типовых задач 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.....	11
6. Методические указания по освоению дисциплины.....	14
6.1. Образовательные технологии.....	14
6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин	14
6.3. Лекции	14
6.4. Лабораторные работы	14
6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.....	14
6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	15
6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям.....	16
6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.....	16
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.....	22
Приложение 2. Индивидуальное расчетное задание (ИРЗ).....	25
Приложение 3. Перечень вопросов по теории дисциплины для индивидуального расчетного задания.....	33
Приложение 4. Перечень заданий для расчетной части ИРЗ.....	33
Приложение 5. Тест - допуск (Т ₂) к лабораторной работе ".....	37

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 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** - о современной российской и международной стратегической концепции сбалансированного развития с учетом социально-экологических интересов;
- **приобретение знаний** - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов;
- приобретение знаний** о демографических проблемах как мировых, так и региональных, в т.ч. российских.
- **формирование и развитие умений** - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- **формирование и развитие умений** обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качества;
- **приобретение и формирование навыков** – проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия, выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;
- **приобретение и формирование навыков** - согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.

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)	-способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы рационального природопользования, как основы устойчивого развития; - методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, рационального природопользования и ресурсосбережения ; - социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества ; - основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем ; - управленческие, экономические и правовые способы содействия устойчивому развитию ; - индексы устойчивого развития ;
	- способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ ; - планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития ; - грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих профессиональных действий ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия ; - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду ;
(ОПК-1)	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - факторы, определяющие устойчивость биосферы); - характеристики антропогенного воздействия на природные среды; - глобальные проблемы экологии ; - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - понятия и методы реализации концепции устойчивого развития ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учётом специфики природно-климатических условий ; - грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией ; - использовать международную нормативно-справочную информацию в своей профессиональной деятельности ; <p>Владеть</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 реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 03.02)

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» - (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 равна 36 академическим или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов ак. час. (з.е.)	Семестры ак. час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34	34
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	38	38
В том числе:	-	-
Выполнение индивидуального расчетного задания	18	18
Проработка лекционного материала	5	5
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к зачёту	5	5
Вид аттестации (зачёт)	зачет	зачет
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	Всего час	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия.	2	-	2	4	т,	ПК-4 ОПК-1
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для устойчивого развития.	2	2	4	8	т,	ПК-4 ОПК-1
3	Демографические проблемы Земли.	3	2	4	9	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
4	Ресурсы Земли и устойчивое развитие	2	4	5	11	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
5	Устойчивое развитие России, его перспективы.	3	4	5	12	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
6	Региональные социально-экологические аспекты и проблемы устойчивого развития	2	2	5	9	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
7	Организационно-правовые меры обеспечения устойчивого развития (экологическая политика)	2	2	4	8	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития.	2	-	4	6	т, ирз	ПК-4 ОПК-1

9	Подготовка к зачёту		-	5	5	т, ирз	ПК-4 ОПК-1
10	Зачёт		-			т, ирз	ПК-4 ОПК-1
11	Всего	18	16	38	72	т, ирз	

*СРС – самостоятельная работа студента

**устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (ирз), домашнее задание (дз) контрольная работа (кр)

4.3. Виды учебной работы, их распределение в семестре, формы текущего контроля

Наименование вида работ	Номер недели семестра																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Аудиторные занятия																	
Лекции, номер раздела	1	2	3	3,4	4,5	5	6	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия, номер раздела	-	-	-	-	-	-	4	4	2-7	2-7	2-7	2-7	2-7	2-7	2-7		-
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)																	
-Тестирование (Допуск лабораторным работам) (Т _i)	-	-	-	-	-	-	T ₁ (4)	-	T ₂ (2-7)	-	-	-	-	-	-	-	-
Защита лабораторной работы (компьютерная оценка (КО))								О							T ₃		
Проверка и защита выполненного индивидуального расчетного задания										+	+	+	+	+	+	+	+
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч):																	
Проработка лекционного материала		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5						
Подготовка к ЛР					1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0			
Выполнение индивидуальной работы		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Подготовка к аттестации																2,5	2,5
Зачёт																	

4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия.	Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия устойчивое развитие. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель

		устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии и стартовые условия.
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для устойчивого развития.	Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современного экологического кризиса. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды.
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 и устойчивое развитие	Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.
5	Устойчивое развитие России, его перспективы.	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 развития России.
6	Региональные социально-экологические аспекты и проблемы устойчивого развития	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 2011-2015 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2012 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2016 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2017годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2012 годы». Программа ТБО- сбор, утилизация до 2020 г
7	Организационно-правовые меры обеспечения устойчивого развития (экологическая политика)	Экологическое законодательство. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Экологический менеджмент и аудит.
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития.	Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. , Париж 2017. 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.

4.5. Лабораторный практикум

№	№ раздела дисциплины	Наименование работы	Трудоёмкость Час	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	4	Всемирное рыболовство	6	Допуск, отчёт, защита	ПК-4, ОПК-1
8	2-7	Стратегема	10	Допуск, отчёт, защита	ПК-4, ОПК-1

4.6. Тематика индивидуальных расчетных заданий и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчётно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Индивидуальное задание	Перечень вопросов и задачи индивидуального расчетного задания приведены в приложениях	ПК-4, ОПК-1
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных работ (разделы 2-7) Вопросы допуска даны в приложении 2.	ПК-4, ОПК-1
Подготовка к тестированию	Тест Вопросы теста приведены в приложениях.	ПК-4, ОПК-1

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
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства технологии учета экологических последствий их применения.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<i>Знать:</i> - 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.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность)	<i>Уметь:</i> - применять методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; - применять методы оптимизации технологических процессов для минимизации воздействия на окружающую среду, выбирать оборудование для решения экологических задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, действий)	<i>Владеть:</i> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
(ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	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, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов

	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность)	<i>Уметь:</i> - 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
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий)	<i>Владеть:</i> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне

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 в основе	Текущий Оценивание окончательных результатов	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий,

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
(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	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо (тест)	В полном объеме с оценкой удовлетворительно (тест)	Не выполнены в полном объеме неудовлетворительно (тест)
	Выполнение расчетных индивидуальных задания	В полном объеме, с высоким качеством, сдано в срок, защищено с высокой оценкой	В полном объеме, после срока, защищены с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо (зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Неудовлетворительно (не зачтено)
	Уровень использования дополнительной 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 беседы с преподавателем по ИРЗ. 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 1).

На ответ на каждый вопрос обучающемуся отводится 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»
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<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><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 	<p>Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов.</p>	<p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным мат риалом не сформированы.</p>
(ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов</p> <p>Уметь:</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 автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качества - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне 	<p>Выполнено не менее 60% тестовых заданий итогового контроля</p>	<p>Выполнено менее 60% тестовых заданий итогового контроля.</p>

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 индивидуальных работ, при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, тестов приведен в Приложении

Тест (Т) итогового контроля по результатам освоения дисциплины

1. Что такое «рост»?

1. Увеличение объекта в размерах вследствие поглощения или прироста материала.
2. Расширение объекта вследствие изменения его физического состояния или химического строения.
3. Качественное изменение объекта вследствие изменения его химических или физических свойств.
4. Все ответы верны.

2. Что такое «развитие»?

1. Необратимое, направленное и закономерное изменение свойств системы, ведущее к возникновению качественно новых форм.
2. Изменение размеров системы, вызванное увеличением количества входящих в нее подсистем.
3. Изменение состояния системы в результате поглощения или прироста вещества.
4. Расширение объекта вследствие изменения его физических или химических свойств.

3. Что такое выход за пределы допустимого природопользования с точки зрения устойчивого развития?

1. Состояние, при котором антропогенная нагрузка на окружающую среду явно превышает естественные ограничения.
2. Устранение существующих природных ограничений вследствие НТП.
3. Усиление существующих природных ограничений вследствие НТП.
4. Увеличение антропогенной нагрузки на окружающую среду, при которой не наблюдаются заметные изменения в биосфере.

Тест-допуск (Т₁) к интерактивной деловой игре "Всемирное рыболовство"

1. Сформулируйте цель работы

1. Получить практические навыки по отдельным элементам рационального природопользования на примере управления компанией, занимающейся добычей и реализацией возобновляемых природных ресурсов.
2. Получение практических навыков для решения проблем, связанных с использованием невозобновляемых природных ресурсов.
3. Самостоятельное изучение некоторых аспектов рационального природопользования.
4. Изучение проблем естественных экосистем мирового океана.
5. Получение некоторых навыков экономического управления.

2. Каковы начальные условия игры?

1. Вы являетесь владельцем рыболовной компании. В Вашем распоряжении имеется некоторое количество судов и счет в банке.
2. Морская экосистема, в которой Вы будете ловить рыбу, уже сильно нарушена Вашими конкурентами.
3. Морская экосистема, в которой Вы будете ловить рыбу, находится в естественном состоянии.
4. Вы являетесь владельцем судостроительной верфи.
5. Помимо Вашей компании существует несколько конкурирующих компаний, цель которых - разорить Вашу.
6. Помимо Вашей, существует несколько конкурирующих компаний, цель которых получать большую и постоянную прибыль за счет вылова рыбы
7. Вы являетесь единственной компанией, пользующейся рыбными запасами данной экосистемы.

Тест – допуск (Т₂) к деловой игре «Стратегема»

1. Укажите, какие из перечисленных параметров характеризуют начальное состояние страны?

1. Уровень потребления товаров - 2 единицы на душу населения
2. Уровень потребления продуктов - 2 единицы на душу населения.
3. Численность населения - 200 человек
4. Дефицит энергоресурсов
5. Недостаточные капиталовложения (инвестиции) в сектора экономики
6. Низкая производительность труда
7. Загрязненная окружающая среда
8. Уровень потребления товаров - 5 единиц на душу населения

9. Численность населения - 250 человек

2. Перечислите основные показатели, которых необходимо достигнуть за 50 лет управления страной:

1. Рождаемость равна смертности и приближается к уровню 10чел/1000чел. населения
2. Качество ОС не менее 0.8
3. Отсутствие внешнего долга
4. Состояние промышленности и с/хоз. позволяет обеспечить потребности страны
5. Стабильные инвестиции в экономику
6. Количество соц.услуг на душу населения не менее 18 ед.
7. Отсутствие энергетического кризиса
8. Произв. энергоресурсов около 25000 ед.
9. Энергоемкость с/хоз. не выше 5 ед.
10. Энергоемкость промышленности не выше 8 ед.

Тест-защита (Тз) деловой игры «Стратегема»

1. Что понимают под капиталовложениями (инвестициями) в деловой игре "Стратегия"?

1. часть ежегодно выпускаемого товара, который можно инвестировать в различные отрасли экономики
2. часть капитала ежегодно выбывающего из обращения
3. товары, идущие на экспорт
4. несколько ответов верны

2. Что входит в обязанности министра по проблемам народонаселения?

1. регулирование численности населения страны
2. рост жизненного уровня жителей
3. производство продуктов питания
4. улучшение качества ОС
5. промышленное производство, расширение сектора социальных услуг.

Пример индивидуального задания (ИРЗ)

Задача

Даны основные статистические данные региона полученные при переписи населения в 1989, 2002 и 2010 годах

Рассчитать основные демографические показатели за каждый период:

- абсолютный прирост населения;
- среднегодовую численность населения;
- среднегодовой естественный прирост(убыль) населения;
- долю региона в населении России;
- темп роста населения региона;
- темп прироста населения;
- ежегодный прирост населения
- доля женщин в общей численности населения;
- средний коэффициент рождаемости;
- общий коэффициент рождаемости;
- коэффициент урбанизации населения региона;
- общий коэффициент демографической нагрузки для всех категорий населения.

Проанализировать полученные результаты с точки зрения устойчивого развития и сделать прогноз по демографической ситуации исследуемого региона на 2010 год, считая, что основные демографические показатели останутся неизменными. Сравнить полученные прогнозные величины с данными переписи 2010 г. Сделать прогноз на 2020 год.

Все население страны в 2010году составило 142856536

Вариант			
Годы	1989	2002	2010
Регион	Астраханская область		
Численность населения	991524	1005276	1010073
Численность мужчин	471847	472785	473227
Численность женщин	519677	532491	536846
Число рождённых детей		941093	

Городское население	674938	680440	673737
Сельское население	316586	324836	336336
До трудоспособного возраста	249206	199138	176038
Трудоспособного возраста	560779	616286	621898
Старше трудоспособного возраста	181539	189852	212135
Медианный возраст	31,4	35,4	36,7

Вопросы по теории дисциплины для ИРЗ (пример)

1 Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты.

2. Глобальные экологические проблемы: истощение озонового слоя атмосферы Земли; изменение климата Земли.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Введение в устойчивое развитие» 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 расчётно-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.

6.2. Активные и интерактивные формы обучения

№	№ раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего час.	Виды активных и (или) интерактивных форм обучения
1	4	Лабораторная работа «Всемирное рыболовство»	6	Деловая игра – моделирование деятельности по управлению компанией, занимающейся добычей возобновимого природного ресурса (рыбы), выработка стратегии совместного ведения бизнеса различными компаниями (2-3 человека), исключающего истощение ресурса.
2	2-7	Лабораторная работа «Стратегема»	10	Деловая игра (работа в командах по 4-6 человек). Моделирование стратегии управления государством с позиций устойчивого развития.
Общая трудоёмкость, час			1	

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 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;
- 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 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 ИРЗ. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

Алгоритмы выполнения ИРЗ (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 организованные 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 обучающегося 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 квалификационного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»)

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины «Основы инженерной экология» 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 расчётно-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 занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

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 обязательно 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 все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

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 очной формы обучения в рамках СРС выполняют индивидуальное расчетное задание.

Индивидуальное расчетное задание предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Решение практической задачи позволит студентам более глубоко осмыслить важность изучаемых тем не только при освоении дисциплины «Экология», 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 индивидуальной 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 возвратиться 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 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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

<u>Основная литература</u>	
<u>Экология [Текст] : учеб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 12-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 602 с.</u>	Библиотека НИ РХТУ
<u>Экологический мониторинг окружающей среды [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. т.1 / Ю. А. Комиссаров [и др.] : ред. П. Д. Саркисов. – М. : Химия, 2005. – 362 с.</u>	Библиотека НИ РХТУ
<u>Экология [Текст] : учеб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 12-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 602 с.</u>	Библиотека НИ РХТУ
<u>Дополнительная литература</u>	
<u>Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.</u>	Библиотека НИ РХТУ
<u>Экология [Текст] : учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 16-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 602 с.</u>	Библиотека НИ РХТУ
<u>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.</u>	Библиотека НИ РХТУ
<u>Экология [Текст] : учеб.-метод. Пособ. Для самостоят. Работы студ. Всех форм обуч. Бакалавров техники и технологии / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. –</u>	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579

Новомосковск : [б. и.], 2012. – 22 с.	
Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.	Библиотека НИ РХТУ

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

№	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.

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

1 Операционная система MS Windows XP и 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.

2.Эмулятор DOS – DOSBox (бесплатно)

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 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>).

6 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

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.

материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 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. 03.02«Введение в устойчивое развитие»

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 34 час., из них: лекционные 18, лабораторные 16. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в устойчивое развитие» реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 03.02).

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** - о современной российской и международной стратегической концепции сбалансированного развития с учетом социально-экологических интересов;
- **приобретение знаний** - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов;
- приобретение знаний** о демографических проблемах как мировых, так и региональных, в т.ч. российских.
- **формирование и развитие умений** - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- **формирование и развитие умений** обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качества;
- **приобретение и формирование навыков** – проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия, выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;
- **приобретение и формирование навыков** - согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия.	Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия устойчивое развитие. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии и стартовые условия.
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для устойчивого развития.	Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современного экологического кризиса. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды.
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 и устойчивое развитие	Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.
5	Устойчивое развитие России, его перспективы.	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 развития России.
6	Региональные социально-экологические аспекты и проблемы устойчивого развития	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 2011-2015 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: «Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2012 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2016 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2017годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2012 годы». Программа ТБО- сбор, утилизация до 2020 г
7	Организационно-правовые меры обеспечения устойчивого развития (экологическая политика)	Экологическое законодательство. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Экологический менеджмент и аудит.
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития.	Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. , Париж 2017. 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.

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

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
(ПК-4)	-способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы рационального природопользования, как основу устойчивого развития; - методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, рационального природопользования и ресурсосбережения ; - социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества ; - основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем ; - управленческие, экономические и правовые способы содействия устойчивому развитию ; - индексы устойчивого развития ;

	<p>- способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ ; - планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития ; - грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих профессиональных действий ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия ; - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду ;
(ОПК-1)	<p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - факторы, определяющие устойчивость биосферы); - характеристики антропогенного воздействия на природные среды; - глобальные проблемы экологии ; - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - понятия и методы реализации концепции устойчивого развития ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учётом специфики природно-климатических условий ; - грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией ; - использовать международную нормативно-справочную информацию в своей профессиональной деятельности ; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне ;

Приложение 2

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий и тестов

Тест №1

1. Дайте определение понятию «Экология» (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 влияние загрязнения биосферы на состояние здоровья человека, растительного и животного мира планеты.

2. Что такое «экологическое образование»?

1. Комплекс экологического воспитания и просвещения, создающий у человека экологическое мировоззрение.
2. Пропаганда экологического мировоззрения.
3. Преподавание дисциплины «Экология» 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 является 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?

29 В настоящее время численность населения РФ:

1. Растёт
2. Уменьшается
3. Остается 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 Перечислить 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. Растительный 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

Индивидуальное расчетное задание (ИРС)**Перечень вопросов по теории дисциплины для индивидуального расчетного задания**

1. Инженерная экология. Экологизация общественного сознания, экологические аспекты химических технологий.
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. Основные опасные компонент в атмосфере и гидросфере.
9. Основные виды антропогенного воздействия на биосферу Антропогенные экосистемы
10. Антропогенное воздействие на атмосферу предприятий производства азотных удобрений.
11. Антропогенное воздействие на гидросферу предприятия по профилю подготовки.
12. Антропогенное воздействие на литосферу технологий по профилю подготовки.
13. Антропогенное воздействие на биологические сообщества
14. Экстремальные воздействия на биосферу (оружие массового поражения, техногенные катастрофы)
15. Инженерная экологическая защита, основные направления экологической защиты окружающей среды.
16. Нормирование качества окружающей среды
17. Защита атмосферы (технологические решения, оборудование и способы очистки газов).
18. Защита гидросферы (технологические решения, очистка промстоков в разных отраслях).
19. Защита литосферы (переработка и утилизация промышленных и коммунальных твердых отходов).
20. Защита биологических сообществ
21. Основы экологического права (система законов, нормативов, регулирующих деятельность)
22. Роль России в решении мировых экологических проблем
23. Экология и экономика химической отрасли (по профилю)
24. Международное сотрудничество в области экологии
25. Экологическая обстановка Новомосковска и Новомосковского района, промышленность, транспорт, цех

Перечень заданий для расчетной части ИРЗ

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				
	капролактан	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
		капролактан	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*	
		капролактан	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:						
		перерабатывающей 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	т			0,6*	1,0*
	б	нетоксичные:						
		перерабатывающей промышленности	м ³		959,3			

4	производимые транспортом использующим:						
	а	керосин	т	854,5			
	б	бензин неэтилированный	т		253,5		352,5
	в	дизельное топливо	т				
	г	сжиженный природный газ	т			836,8	
д	сжатый природный газ	тыс.м ³				3544	

Примечание: * – аварийный выброс (сброс)

** - размещено на санкционированных полигонах

Приложение 5

Тест - допуск (Т₂) 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 микролиманами
 3. Безотвальная
 4. Отвальная глубиной 22-25см
 5. Глубиной 35-37 см
18. Укажите наиболее дорогостоящий вид вспашки:
 1. Уплотненная
 2. Отвальная с микролиманами
 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 используется 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 микролиманам 1000 рублей
 4. Отвальная с микролиманам 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 (Т₃) к лабораторной работе ВОЗДУХ 3

Тест состоит из 21 вопроса.

Время на весь тест - 30 минут.

Допуск содержит следующие варианты правильных ответов:

- ввод ответа с клавиатуры;

- один;

- два или несколько;

- все ответы верны.

Оценка "ОТЛИЧНО" - 19-21 правильных ответов;

Оценка "ХОРОШО" - 16-18 правильных ответов;

Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 12-15 правильных ответов;

Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-11 правильных ответов;

1. Какова цель лабораторной работы?

1. анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от параметров источников выбросов.

2. анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от метеоусловий ОС.

3. определять степень загрязнения атмосферного воздуха у земной поверхности современного промышленного города.

4. выдавать рекомендации об улучшении состояния атмосферного воздуха в промышленном центре современного города.

2. Перечислите параметры выхода пылегазовоздушной смеси, влияющие на степень загрязнения воздуха в

приземном слое атмосферы.

1. состав смеси, скорость выхода из устья трубы

2. температура пылегазовоздушной смеси

3. высота трубы, диаметр трубы

3. Какие параметры метеоусловий влияют на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы?

1. направление и скорость ветра

2. температура и давление атмосферного воздуха

3. осадки

4. наличие облачности

4. Какой метеорологический фактор, оказывает наибольшее влияние на распространение загрязняющих веществ? (введите слово)

5. Перечислите, что входит в состав паспортных данных источника загрязнения (аварийного предприятия)?

1. высота трубы, диаметр трубы, координаты предприятия

2. скорость выхода смеси, температура пылегазовоздушной смеси

3. масса ингредиентов в смеси

4. процентное содержание ингредиентов в смеси

6. На основании, каких ингредиентов оценивается экологическая обстановка в городе (в данной лабораторной работе)?

1. диоксида серы

2. оксида углерода

3. азота

4. диоксида азота

5. аммиака

6. неорганической пыли

7. кислорода

7. Укажите величину угла раскрытия факела (веществ находящиеся в выбросе) вблизи выхода из трубы?

1. $2\alpha = 10 - 20^\circ$

2. $2\alpha = 25 - 30^\circ$

3. $2\alpha = 5 - 9^\circ$

4. $2\alpha = 4 - 6^\circ$

8. На каком расстоянии от источника выброса факел касается земли и деформируется?

1. от 4 до 20 высот трубы

2. менее 2 высот трубы

3. более 30 высот трубы

9. На каком расстоянии от источника загрязнения наблюдается максимальная концентрация вредных веществ в приземном слое атмосферы?

1. от 10 до 40 высот трубы

2. от 3 до 9 высот трубы

3. от 15 до 30 высот трубы

10. Сколько зон загрязнения можно выделить в приземном слое атмосферного воздуха? (введите число)

11. Перечислите зоны загрязнения приземного слоя атмосферы?

1. зона переброса факела

2. зона максимального загрязнения приземного слоя атмосферы

3. зона постепенного снижения уровня загрязнения

12. С какой целью на предприятиях устанавливают высокие трубы?

1. для снижения концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы вблизи источника выброса

2. для рассеивания выбросов в атмосфере

3. для переноса загрязнений от места выброса на значительное расстояние

4. для очистки атмосферного воздуха от вредных веществ

13. К каким последствиям для окружающей среды приводят выбросы вредных веществ через высокие трубы?

1. вредные вещества накапливаются в приземном слое атмосферы

2. происходит очистка атмосферного воздуха от промышленных выбросов

3. вредные вещества выпадают на земную поверхность вдали от источника загрязнения

4. снижается уровень загрязнений воздушного бассейна непосредственно вблизи предприятия

14. Как моделируется аварийная ситуация на заданном преподавателем предприятии?

1. работа всех предприятий (кроме аварийного) условно прекращается

2. значение выброса на (аварийном) предприятии увеличивается до 500% от паспортного значения выброса

3. значение выброса на заданном предприятии увеличивается до 200% от паспортного значения выброса

15. В каком пункте меню можно получить информацию о текущих метеоусловиях (в данной лабораторной работе)? (введите слово, пример: сервис)

16. Перечислите порядок действий в пункте меню "Сервис" при замене паспортных данных выбранного аварийного предприятия.

1. выбрать пункт меню "Сервис" - "Построение поля загрязнения по известным выбросам"
2. в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "У всех источников паспортные данные»"
3. в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "Паспортные данные Вы сейчас замените"
4. в выбранном окне, пользуясь стрелками курсора "↓↑", передвинуть рамку зеленого цвета на аварийное предприятие, "Enter", ввести-500%, для остальных предприятий-0%

17. Как устанавливается текущее время суток, соответствующее заданным метеоусловиям?

1. в пункте меню "Сервис" - "Построение поля загрязнения по известным выбросам", выбрать окно "Паспортные данные Вы сейчас замените"
2. заменив паспортные данные аварийного предприятия, на запрос программы "При метеоусловиях соответствующих" выбрать окно "Моменту времени текущих суток", "Enter"
3. в окне "Моменту времени текущих суток, пользуясь стрелками "↑", "↓", "→" и "←" и поставить необходимое время, "Enter"
4. в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "У всех источников паспортные данные», на запрос программы При метеоусловиях соответствующих" выбрать окно "Моменту времени текущих суток", "Enter"

18. Перечислите порядок действий при определении концентраций (выше ПДК) каждого из ингредиентов в приземном слое атмосферы?

1. выставить текущее время суток в окне "Моменту времени текущих суток", "Enter"
2. выбрать пункт "В одной точке города", "Enter", на экране появится сообщение "Укажите точку", "Enter"
3. переместить в нужную точку (по направлению ветра) красную стрелку, "Enter", записать значения концентраций ингредиентов, превышающих ПДК.
4. переместить в нужную точку красную стрелку, "Enter", записать значения концентраций ингредиентов, не превышающих ПДК.

19. Перечислите порядок построения зоны загрязнения (по полученным данным) для каждого ингредиента.

1. обозначить на карте города точки, в которых концентрация загрязняющего вещества равна ПДК
2. точки, с концентрацией равной ПДК. соединить плавной линией
3. площадь, ограниченная плавной линией, является зоной загрязнения для данного ингредиента

20. Какие параметры зоны загрязнения можно определить по полученным данным?

1. местоположение зоны загрязнения на карте города (по осям координат X, Y)
2. размеры зоны загрязнения
3. минимальное расстояние (от источника выброса по направлению ветра) до зоны загрязнения
4. расстояние (от источника выброса по направлению ветра), на котором наблюдается максимальное загрязнение
5. максимальную высоту зоны загрязнения.

21. Что такое зона загрязнения?

1. территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, превышает ПДК и может негативно воздействовать на живые организмы и ОПС
2. территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, не превышает ПДК
3. территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, превышает ПДК, но не оказывает негативного воздействия на живые организмы и ОПС

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 метеосостояния 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?

1. Знакомиться с методами оперативного контроля качества воздуха.
 2. Научиться оперативно анализировать поступающую информацию о состоянии воздушного бассейна города.
 3. Выдавать рекомендации руководителям предприятия по улучшению экологической обстановки в городе.
 4. Ликвидировать аварии, возникающие на предприятиях.
 5. 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.(CO)
 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,Е.
 3. В квадратах Д,Е,А.
 4. В квадратах А,В,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 7⁰⁰ до 19⁰⁰.
 3. С 7⁰⁰ до 15⁰⁰.
 4. Круглосуточно
 5. с 0 часов до 20⁰⁰
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.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Введение в устойчивое развитие»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»
Квалификация выпускника *Бакалавр*
Форма обучения *очная*
Год начала подготовки 2017


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.
(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 26.09.2016 г. с «26» сентября 2016 г. по «25» сентября 2017 г.
Действующий – договор « 29.01-P2.0-827/2018 от 26.09.2018 г с «26» сентября 2018 г. по «25» сентября 2019 г.
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-3805-4сба-a64f-8с344976efbd, идентификатор подписчика: ICM-164914

Разработчик рабочей программы:
Декан факультета: к.х.н., доцент


 (Журавлев В.И.)

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 «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»
Протокол № 1 от 01.09.2018

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент

 (Леонов В.Г.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета
Декан факультета: к.х.н., доцент

 (Журавлев В.И.)

от 09 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
(филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

08 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
очная

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	21

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной профессиональной 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 (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", (профиль) "Химическая технология органических веществ" (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС 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 решения 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, Общая химическая технология, 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: – 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 изучения дисциплины студент должен:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы методов вычислительной математики и их применения для решения прикладных инженерных задач; – основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении прикладных инженерных задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения современного математического аппарата для решения прикладных инженерных задач и исследовательских 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 час.	Семестр (ы)
		час
		3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	34	34
Контактная работа,	34	34
в том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	38	38
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	2
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	4	4
Подготовка к тестированию	12	12
Промежуточная аттестации (зачет)	-	-
Подготовка к сдаче зачета		
Общая трудоемкость	час.	72
	з.е.	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	Тема 1. Элементы теории погрешностей	2	-	6	8	РЗ, Т1	ОПК-2
2	Тема 2. Методы решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	4	4	5	13	ВР, ЗР, Т2аб	ОПК-2
3	Тема 3. Методы решение систем линейных и нелинейных уравнений	2	4	5	11	ВР, ЗР, Т3	ОПК-2
4	Тема 4. Методы интерполирование функций одной переменной	2	2	6	10	ВР, ЗР, Т4	ОПК-2, ПК-4
5	Тема 5. Методы аппроксимация функций одной переменной	2	4	6	12	ВР, ЗР, Т5	ОПК-2, ПК-4
6	Тема 6. Численное дифференцирование и интегрирование	2	2	5	9	ВР, ЗР, Т6	ОПК-2, ПК-4
7	Тема 7. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	2	5	9	ВР, ЗР, Т7	ОПК-2, ПК-4
	<i>В том числе текущий контроль</i>		-				
	Всего	16	18	38	72		-

* СРС – самостоятельная работа студента

** РЗ – проверка выполнения расчетных заданий, Т – тестирование, ВР – выполнение лабораторной работы, ЗР – защита лабораторной работы

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Элементы теории погрешностей	Понятие погрешности. Виды погрешностей. Погрешность округления. Значение, верные и сомнительные цифры числа. Учет погрешностей арифметических операций. Формы записи приближенного числа. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
2	Методы решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	Основные понятия. Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений с одним неизвестным, этапы её решения. Методы отделения корней (простых итераций, касательных, хорд, комбинированные методы). Примеры решения задач.
3	Методы 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	Методы интерполирование функций одной переменной	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	Методы аппроксимация функций одной переменной	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	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	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 7 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом простых итераций	2	Отчет, ЗР1, Т2а	ОПК-2
2	2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом касательных, хорд, комбинированным методом	2	Отчет, ЗР2, Т2б	ОПК-2
3	3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	4	Отчет, ЗР3, Т3	ОПК-2
4	4	Интерполирование табличных функций	2	Отчет, ЗР4, Т4	ОПК-2, ПК-4
5	5	Аппроксимация функции одной переменной методом наименьших квадратов	4	Отчет, ЗР5, Т5	ОПК-2, ПК-4
6	6	Вычисление определенного интеграла численными методами	2	Отчет, ЗР7, Т6	ОПК-2, ПК-4
7	7	Решение дифференциальных уравнений	2	Отчет, ЗР8, Т7	ОПК-2, ПК-4

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) для установления связи нового материала с ранее изученным;
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (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;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – 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 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.

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

– 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 численных методов решения прикладных инженерных задач; – основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении 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 аппарата для решения исследовательских 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
– 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)	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

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.
– готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку	Студент должен: Знать: – основы численных методов решения прикладных инженерных задач; – основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении прикладных инженерных задач. Уметь: – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач.	Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы. Полное решение предложенных практических заданий или выполнение большинства	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов Решение практических заданий не предложено

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)	Владеть: – навыками применения современного математического аппарата для решения прикладных инженерных задач и исследовательских задач; методик построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления	заданий Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	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, подобранных 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 }} 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,

Задания, включаемые в лабораторные работы

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Выполнение лабораторной работы ВР1 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 . $\sin(x) + 2x - 5 = 0$

Пример заданий для внеаудиторной СРС

1. Вычислить функцию. Вычислить погрешность результата. Записать результат в трёх формах записи приближённого числа. $y = a \cdot b^2 - \frac{c}{x} + k$ $a_k=0.9656$ $b_r=2.765$ $c=18.768 \pm 0.0004$ $x=24.4800 \pm 0.0006$ $k_r=17.45$
2. Вычислить функцию. Методом равнооточных аргументов (для чётных вариантов) или методом равного влияния (для нечётных вариантов) найти абсолютные погрешности всех аргументов, при которых погрешность функции не будет превышать 1%. Определить, сколько значащих цифр следует оставить в аргументах при их округлении, если они будут представлены в гарантированной форме с требуемой точностью (для выше приведенных данных).

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 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 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 сущность.

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
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
Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 664 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009, 24 с.	Библиотека НИ РХТУ, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=9812	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, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=7515	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, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=7516	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, http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=7520	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, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=12627	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=730> (дата обращения: 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 34 час., из них: лекционные 16, лабораторные 18. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 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 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, Общая химическая технология, 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

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:

– 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 изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы методов вычислительной математики и их применения для решения прикладных инженерных задач;
- основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении прикладных инженерных задач.

Уметь:

– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач.

Владеть:

– навыками применения современного математического аппарата для решения прикладных инженерных задач и исследовательских задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Индивидуальные задания по теме «Элементы теории погрешностей»

3. Вычислить функцию. Вычислить погрешность результата. Записать результат в трёх формах записи приближённого числа.
4. Вычислить функцию. Методом равноточных аргументов (для чётных вариантов) или методом равного влияния (для нечётных вариантов) найти абсолютные погрешности всех аргументов, при которых погрешность функции не будет превышать 1%. Определить, сколько значащих цифр следует оставить в аргументах при их округлении, если они будут представлены в гарантированной форме с требуемой точностью.

№	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	$y = x_1 + x_2 + x_3 x_2^2$	$x_1=197.6 \pm 0.2 \quad x_2=23.44 \pm 0.22 \quad x_3=201.55 \quad \delta x_3=0.0843\%$
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	$y = a + b^2 + c^3 k$	$a_r=0.145 \quad b_r=321 \quad c_r=78.2 \quad k_r=2.096$
24	$y = a^3 b - \sqrt{c} + x^2$	$a_r=3.49 \quad b_r=8.6 \quad c_r=12.48 \quad x_r=2.765$
25	$y = 25a + b + c^2 g^3$	$a_r=0.301 \quad b_r=193.1 \quad c_r=11.58 \quad g_r=3.76$
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	$y = x_1^2 + x_2^3 + x_3 x_2$	$x_1=1.6 \pm 0.2 \quad x_2=2.44 \pm 0.22 \quad x_3=1.55 \quad \delta x_3=0.843\%$
28	$y = x_1 x_2^2 + \sqrt{x_3}$	$x_1=1.6 \pm 0.2 \quad x_2=2.44 \pm 0.22 \quad x_3=1.55 \quad \delta x_3=0.843\%$
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	$y = \frac{a}{k} - \frac{c}{bm} + \frac{x^2}{k}$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995 \pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0 \pm 0.6 \quad m=0.8670 \pm 0.0007$

Задания к текущему контролю успеваемости

Все тестовые материалы содержатся на сайте института <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878>

Тема 1. Элементы теории погрешностей (Т1)**Тематическая структура**

1. Основные понятия теории погрешностей
2. Виды погрешностей. Точные и интервальные оценки.
3. Значащие, верные, сомнительные цифры приближённого числа
4. Три формы записи приближённых чисел
5. Погрешность арифметических операций
6. Задачи теории погрешностей
7. Методы решения прямых задач теории погрешности
8. Методы решения обратных задач теории погрешности
9. Метод равноточных аргументов
10. Метод равного влияния аргументов

Содержание тестовых материалов**1. Основные понятия теории погрешностей****1. Задание {{ 1 }} Т1 № 1**

Погрешностью называется:

- отклонение от истинного значения числа,
- оценка степени неточности числа,
- размерность числа.

2. Задание {{ 2 }} Т1 № 1

Приближённым числом называется:

- отклонение от истинного значения числа,
- число, имеющее погрешность,
- число, полученное как результат измерений.

3. Задание {{ 3 }} Т1 № 1

Можно ли считать число $\pi = 3,14159$ точным числом :

- нет нельзя,
- да можно,

4. Задание {{ 4 }} Т1 № 1

В формуле описывающей длину окружности d в зависимости от радиуса окружности $R - d = 2\pi R$ число $\pi = 3,14159$ является:

- сомнительным числом,
- точным числом,
- приближенным числом,
- верным числом.

5. Задание {{ 5 }} Т1 № 1

В формуле описывающей длину окружности d в зависимости от радиуса окружности $R - d = 2\pi R$ множитель 2 является:

- сомнительным числом,
- приближенным числом,
- точным числом,
- верным числом.

6. Задание {{ 5 }} Т1 № 1

В формуле описывающей длину окружности d в зависимости от радиуса окружности $R - d = 2\pi R$ результат d будет:

- сомнительным числом,
- точным числом,
- приближенным числом,
- верным числом.

2. Виды погрешностей. Точные и интервальные оценки**7. Задание {{ 1 }} Т1 № 2**

Точность приближённого результата оценивается :

- абсолютной погрешностью числа,
- относительной погрешностью числа,
- погрешностью измерений,
- погрешностью округлений.

8. Задание {{ 2 }} Т1 № 2

Абсолютной погрешностью приближённого числа называется :

- оценка степени неточности числа,
- модуль разности между истинным и приближенным значениями числа,
- отношение модуля разности между истинным и приближенным значениями числа к его истинному значению.

9. Задание {{ 3 }} Т1 № 2

Выражение $\Delta a^* = |a_{ист} - a_{приб}|$ используют для оценки:

- абсолютной погрешности числа,
- относительной погрешности числа,
- погрешности измерений,
- погрешности округлений.

10. Задание {{ 4 }} T1 № 2

Относительной погрешностью приближённого числа называется :

- оценка степени неточности числа,
- модуль разности между истинным и приближенным значениями числа,
- отношение модуля разности между истинным и приближенным значениями числа к его истинному значению,
- отношение абсолютной погрешности числа к его истинному значению.

11. Задание {{ 5 }} T1 № 2

Выражение $\delta a = \frac{\Delta a}{|a_{ист}|} \approx \frac{\Delta a}{|a_{приб}|}$ используют для оценки:

- абсолютной погрешности числа,
- относительной погрешности числа,
- погрешности измерений,
- погрешности округлений.

12. Задание {{ 6 }} T1 № 2

В результате четырёх измерений температуры на катализаторе получены данные: $T_1=362$ °C, $T_2=363$ °C $T_3=362$ °C $T_4=363$ °C. Можно считать, что T температура на катализаторе равна:

- 362°C,
- 362,5°C,
- 363°C,
- 362,75°C.

13. Задание {{ 7 }} T1 № 2

В результате четырёх измерений температуры на катализаторе получены данные: $T_1=362$ °C, $T_2=363$ °C $T_3=362$ °C $T_4=363$ °C. Можно считать, что погрешность измерения температура на катализаторе равна:

- ± 1 °C,
- $\pm 0,5$ °C,
- ± 2 °C,
- $\pm 0,25$ °C.

14. Задание {{ 8 }} T1 № 2

В результате пяти измерений температуры на катализаторе получены данные: 4 раза $T_1=362$ °C и 1 раз $T_2=364$ °C. Можно считать, что T температура на катализаторе равна:

- 362°C,
- 362,4°C,
- 362,5°C,
- 364°C.

15. Задание {{ 9 }} T1 № 2

В результате четырёх измерений температуры на катализаторе получены данные: 4 раза $T_1=362$ °C и 1 раз $T_2=364$ °C. Можно считать, что погрешность измерения температура на катализаторе не превышает:

- ± 1 °C,
- $\pm 0,4$ °C,
- ± 2 °C,
- $\pm 1,6$ °C.

3. Значение, верные, сомнительные цифры приближённого числа

16. Задание {{ 1 }} T1 № 3

Значащими цифрами приближённого числа называются:

- все цифры в его десятичном изображении,
- все цифры в его десятичном изображении, отличные от нуля,
- все нули в его десятичном изображении расположенные между ненулевыми цифрами,
- все нули в его десятичном изображении расположенные в начале числа,
- все нули в его десятичном изображении расположенные в конце числа для сохранения разряда точности.

17. Задание {{ 2 }} T1 № 3

В числе 0,001345 значащими являются цифры:

- 0,001345,
- 001345,
- 01345,
- 1345.

18. Задание {{ 3 }} T1 № 3

В числе 20,1005 значащими являются цифры:

- 201005,
- 215,
- 1005,
- 20

19. Задание {{ 4 }} T1 № 3

Цифра приближённого числа считается верной:

- если эта цифра является нулем в его десятичном изображении расположенным между ненулевыми цифрами,
- если цифра является нулем в его десятичном изображении расположенным в начале числа,

- если абсолютная погрешность числа не превосходит 5 единиц в разряде, следующем за этой цифрой,
- если абсолютная погрешность числа равна единице в разряде этой цифры.

20. Задание {{ 5 }} T1 № 3

Среди цифр приближённого числа можно выделить:

- верные,
- сомнительными,
- абсолютные,
- относительные,
- значащие.

21. Задание {{ 6 }} T1 № 3

В приближённом числе $a=45.721\pm 0.033$ верными являются цифры:

- 45.72
- 45.7,
- 45,
- 45.721.

22. Задание {{ 7 }} T1 № 3

В приближённом числе $b=23.746\pm 0.003$ верными являются цифры:

- 23.746,
- 23.74,
- 23.7,
- 23.

23. Задание {{ 8 }} T1 № 3

В приближённом числе $c=5.751\pm 0.002$ верными являются цифры:

- 5.751,
- 5.75,
- 5.7,
- 5.

24. Задание {{ 9 }} T1 № 3

В приближённом числе $a=45.721\pm 0.033$:

- 2 верные цифры,
- 3 верные цифры,
- 4 верные цифры,
- 5 верных цифр.

25. Задание {{ 10 }} T1 № 3

В приближённом числе $b=23.746\pm 0.003$:

- 2 верные цифры,
- 3 верные цифры,
- 4 верные цифры,
- 5 верных цифр.

26. Задание {{ 11 }} T1 № 3

В приближённом числе $c=5.751\pm 0.002$:

- 2 верные цифры,
- 3 верные цифры,
- 4 верные цифры,

4. Три формы записи приближённых чисел

27. Задание {{ 1 }} T1 № 4

Существует ... формы записи приближённых чисел:

- 2 формы записи,
- 3 формы записи,
- 4 формы записи.

28. Задание {{ 2 }} T1 № 4

Существуют следующие формы записи приближённых чисел:

- простая форма записи,
- гарантированная форма записи,
- форма Крылова,
- замкнутая форма записи.

29. Задание {{ 3 }} T1 № 4

В гарантированной форме записи приближённые числа записываются:

- только всеми значащими цифрами,
- со всеми верными цифрами,
- с явным указанием погрешности.

30. Задание {{ 4 }} T1 № 4

Гарантированную форму записи приближённых чисел называют также:

- простой формой записи,
- числом точным в узком смысле,
- формой Крылова,
- замкнутой формой записи.

31. Задание {{ 5 }} T1 № 4

В форме Крылова приближённые числа записываются:

- только всеми значащими цифрами,
- со всеми верными цифрами,
- с одной сомнительной цифрой, но погрешность числа при этом не должна превышать 1 или 2 единиц в разряде сомнительной цифры
- с явным указанием погрешности.

32. Задание {{ 6 }} T1 № 4

Форму Крылова записи приближённых чисел называют также:

- простой формой записи,
- числом точным в узком смысле,
- числом точным в широком смысле,
- замкнутой формой записи.

33. Задание {{ 7 }} T1 № 4

Число, записанное с одной сомнительной цифрой, записано в ... форме записи приближенного числа:

- простой форме записи,
- гарантированной форме записи,
- форме Крылова,
- в замкнутой форме записи.

34. Задание {{ 8 }} T1 № 4

Число, записанное со всеми верными цифрами, записано в ... форме записи приближенного числа:

- простой форме записи,
- гарантированной форме записи,
- форме Крылова,
- в замкнутой форме записи.

35. Задание {{ 9 }} T1 № 4

Число 17.583 ± 0.012 записано в ... форме записи приближенного числа:

- простой форме записи,
- гарантированной форме записи,
- форме Крылова,
- с явным указанием погрешности.

36. Задание {{ 10 }} T1 № 4

Число $a_i = 5.768$ записано в ... форме записи приближенного числа:

- простой форме записи,
- гарантированной форме записи,
- форме Крылова,
- с явным указанием погрешности.

37. Задание {{ 11 }} T1 № 4

Число $c_i = 3.01 \times 10^4$ записано в ... форме записи приближенного числа:

- простой форме записи,
- гарантированной форме записи,
- форме Крылова,
- с явным указанием погрешности.

38. Задание {{ 12 }} T1 № 4

Если число $a = 5.768$ записано в гарантированной форме записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:

- 0,05,
- 0,005
- 0,0005,
- 0,5,

39. Задание {{ 13 }} T1 № 4

Если число $c = 3.01 \times 10^4$ записано в гарантированной форме записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:

- $0,5 \times 10^4$,
- $0,005 \times 10^4$,
- $0,05 \times 10^4$,
- 5×10^4 .

40. Задание {{ 14 }} T1 № 4

Если число $a = 5.768$ записано в форме Крылова записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:

- 0,1,
- 0,01
- 0,001,
- 0,0001,

41. Задание {{ 15 }} T1 № 4

Если число $c = 3.01 \times 10^4$ записано в форме Крылова записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:

- $0,1 \times 10^4$,
- $0,01 \times 10^4$,
- $0,001 \times 10^4$,

5. Погрешность арифметических операций

42. Задание {{ 1 }} T1 № 5

Предельная абсолютная погрешность алгебраической суммы приближенных величин:

- не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей слагаемых,
- не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей слагаемых,
- не превышает сумму предельных относительных погрешностей слагаемых,
- не меньше суммы предельных относительных погрешностей слагаемых.

43. Задание {{ 2 }} T1 № 5

Предельная абсолютная погрешность разности приближенных величин:

- не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных относительных погрешностей операндов,
- не меньше суммы предельных относительных погрешностей операндов.

44. Задание {{ 3 }} T1 № 5

Предельная абсолютная погрешность суммы приближенных величин $117.890 (\pm 0.003) + 11.670 (\pm 0.001)$ не превышает:

- 0,003,
- 0,001
- 0,004,
- 0,005,

45. Задание {{ 4 }} T1 № 5

Предельная абсолютная погрешность разности приближенных величин $117.890 (\pm 0.003) + 11.670 (\pm 0.001)$ не превышает:

- 0,003,
- 0,001
- 0,004,
- 0,005,

46. Задание {{ 5 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность произведения приближенных величин:

- не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает произведения предельных относительных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных относительных погрешностей операндов,
- не меньше суммы предельных относительных погрешностей операндов.

47. Задание {{ 6 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность частного приближенных величин:

- не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает отношение предельных относительных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных относительных погрешностей операндов,
- не меньше суммы предельных относительных погрешностей операндов.

48. Задание {{ 7 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность произведения приближенных величин $5 (\pm 0,005) * 2 (\pm 0,04)$:

- 0,011,
- 0,021
- 0,045,
- 0,0002,

49. Задание {{ 8 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность частного приближенных величин $10 (\pm 0,005) / 2 (\pm 0,04)$:

- 0,125,
- 0,0205
- 0,045,
- 0,0005,

50. Задание {{ 9 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность n степени приближенной величины a :

- не меньше произведения степени n на предельную абсолютную погрешность величины a ,
- не превышает отношение степени n на предельную относительную погрешность величины a ,
- не превышает произведение степени n на предельную относительную погрешность величины a ,

51. Задание {{ 10 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность $[10 (\pm 0,05)]^2$ не превышает:

- 0,05,
- 0,01
- 0,005,
- 0,0025,

6. Задачи теории погрешностей

52. Задание {{ 1 }} T1 № 6

Среди задач теории погрешностей можно выделить:

- задачи учета опытных погрешностей,
- прямые задачи теории погрешностей,
- обратные задачи теории погрешности,
- задачи погрешностей экспериментов,

53. Задание {{ 2 }} T1 № 6

Задачи теории погрешностей, в которых по известным погрешностям аргументов находят погрешность функции, называют:

- задачи учета опытных погрешностей,
- прямые задачи теории погрешностей,

- обратные задачи теории погрешности,
- задачи погрешностей экспериментов,

54. Задание {{ 3 }} T1 № 6

Задачи теории погрешностей, в которых требуется оценить предельные погрешности аргументов по заданной погрешности функции, называют:

- задачи учета опытных погрешностей,
- прямые задачи теории погрешностей,
- обратные задачи теории погрешности,
- задачи погрешностей экспериментов,

55. Задание {{ 4 }} T1 № 6

Прямыми задачами теории погрешностей называют задачи, в которых:

- требуется оценить предельные погрешности аргументов по заданной погрешности функции,
- по известным погрешностям аргументов находят погрешность функции,
- определяют погрешности округления результатов.

56. Задание {{ 5 }} T1 № 6

Обратными задачами теории погрешностей называют задачи, в которых:

- требуется оценить предельные погрешности аргументов по заданной погрешности функции,
- по известным погрешностям аргументов находят погрешность функции,
- определяют погрешности округления результатов.

7. Методы решения прямых задач теории погрешности

57. Задание {{ 1 }} T1 № 7

Решать прямые задачи теории погрешностей можно:

- только одним методом,
- двумя методами
- тремя методами.

58. Задание {{ 2 }} T1 № 7

Решать прямые задачи теории погрешностей можно:

- округляя все промежуточные результаты до двух цифр после запятой,
- пошагово (для каждой отдельной арифметической операции)
- по общей формуле погрешностей,
- округляя все промежуточные результаты до двух значащих цифр.

59. Задание {{ 3 }} T1 № 7

Когда функцию нельзя разложить на элементарные операции, и когда выражение для производных этой функции достаточно просто, удобно воспользоваться:

- округлением всех промежуточных результатов до двух цифр после запятой,
- пошаговым методом оценки погрешностей (для каждой отдельной арифметической операции)
- общей формулой погрешности,

8. Методы решения обратных задач теории погрешности

60. Задание {{ 1 }} T1 № 8

Решать обратные задачи теории погрешностей можно:

- только одним методом,
- двумя методами
- тремя методами.

61. Задание {{ 2 }} T1 № 8

Решать обратные задачи теории погрешностей можно:

- округляя все промежуточные результаты до двух цифр после запятой,
- методом равнооточных аргументов
- методом равного влияния аргументов,
- округляя все промежуточные результаты до двух значащих цифр.

62. Задание {{ 3 }} T1 № 8

По методу равнооточных аргументов предполагается, что:

- все аргументы имеют одинаковое количество цифр после запятой,
- все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
- все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
- все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

63. Задание {{ 4 }} T1 № 8

По методу равного влияния аргументов предполагается, что:

- каждый аргумент вносит одинаковую долю в погрешность функции,
- все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
- все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
- все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

9. Метод равнооточных аргументов

64. Задание {{ 3 }} T1 № 9

По методу равнооточных аргументов предполагается, что:

- все аргументы имеют одинаковое количество цифр после запятой,
- все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
- все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
- все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

65. Задание {{ 4 }} T1 № 9

Какие цифры следует оставить в значении величины $a = 1.7365$, чтобы погрешность этой величины не превышала 1 %:

- 1.7,
- 1.74
- 1.73,
- 1.736,

66. Задание {{ 5 }} T1 № 9

Сколько значащих цифр следует оставить в значении величины $a = 1.7365$, чтобы погрешность этой величины не превышала 1 %:

- 2 значащих цифры 1.7,
- 3 значащих цифры 1.74,
- 3 значащих цифры 1.73,
- 4 значащих цифры 1.736,

10. Метод равного влияния аргументов

65. Задание {{ 1 }} T1 № 10

По методу равного влияния аргументов предполагается, что:

- каждый аргумент вносит одинаковую долю в погрешность функции,
- все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
- все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
- все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

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 }} T2 № 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 }} T2 № 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 }} T2 № 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 }} 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,

7. Задание {{ 7 }} T2 № 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 значения 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.

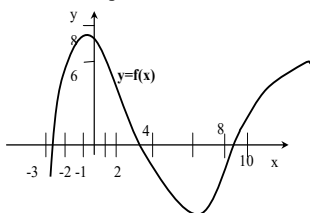
16. Задание {{ 7 }} T2 № 2

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 y ,
- 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

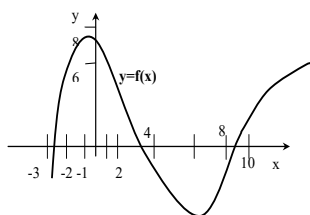
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f(x) = 0$, график которого приведен на рисунке?



- 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].

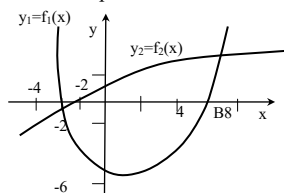
19. Задание {{ 10 }} T2 № 2

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

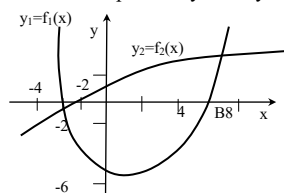
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- 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

$$\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0 \text{ – это условие ... функции на отрезке [a; b]}$$

- 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

Математически итерационная формула для вычисления корня нелинейного уравнения имеет вид (где i - номер итерации; φ_i - 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_i - 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 вычислений 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 вычислений 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 вычислений 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 вычислений 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 сравнялось 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

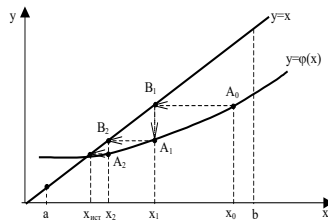
Какие из ниже приведенных выражений можно считать итерационными формулами при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

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

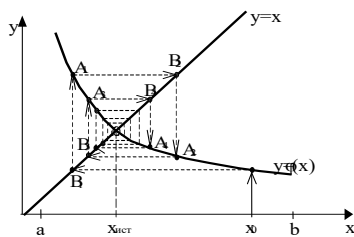
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,
 миграционный.

88. Задание {{18}} T2 № 4

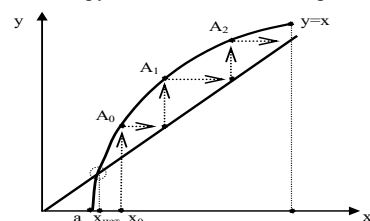
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,
 миграционный.

89. Задание {{19}} T2 № 4

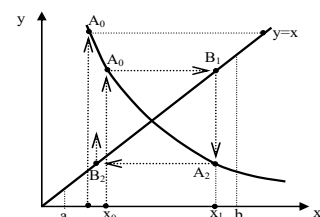
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- 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.

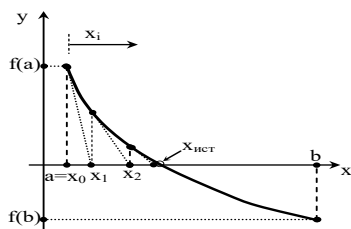
5. Метод касательных (Ньютона)

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

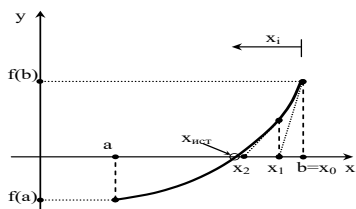
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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 a 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

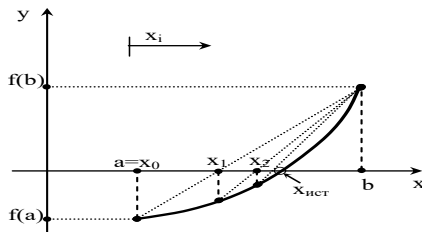
107. Задание {{1}} T2 № 6

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

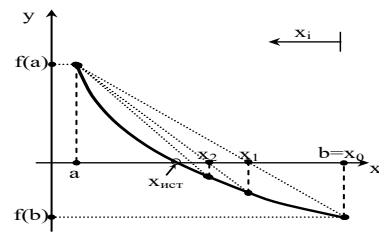
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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

$$f(-0,55)=0,36, \quad f(-0,2)=-2,7, \quad f'(-0,55)=-6, \quad f'(-0,2)=-10, \\ f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 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 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

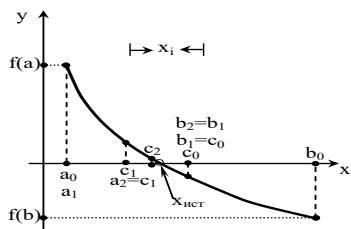
Сущность метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- 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

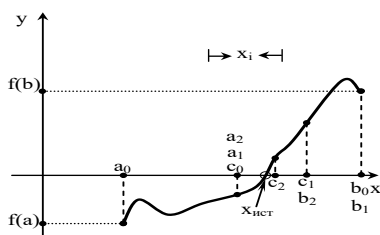
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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 отделения корня,
- можно, если известна точность уточнения корня и ширина отрезка отделения 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.

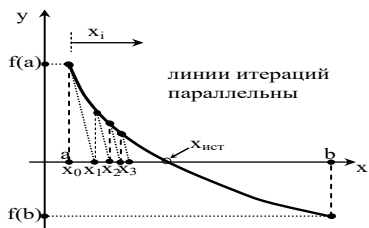
140. Задание {{3}} T2 № 8

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

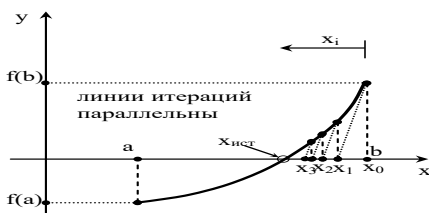
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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 приближения 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.

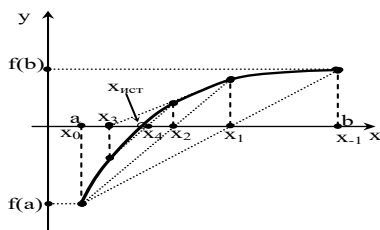
150. Задание {{3}} T2. № 9

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

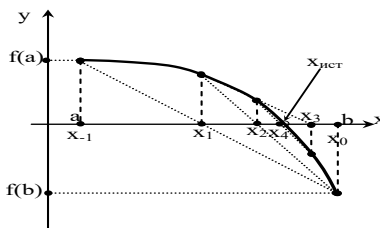
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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 а,
 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

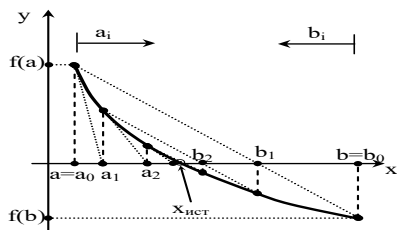
Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- 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

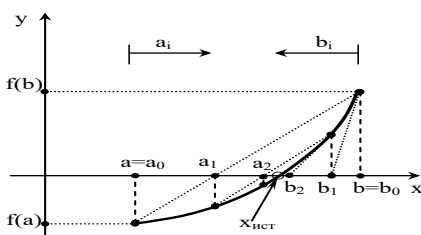
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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.

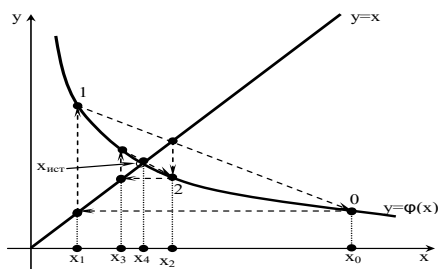
170. Задание {{2}} T2 № 11

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 $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = f_{ik}(x_1, x_2, \dots, x_n)$,
 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 таблично 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 $yr(x) = a_1 \cdot \ln(x) + a_0$ 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 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.

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 ап-

проксимирующего 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 }} 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:

$$R_{\text{оцм}}^2 = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n (y_i - yf(a, x_i))^2,$$

$$\Delta = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - yf(a, x_i))^2}$$

$$\delta = \frac{\Delta}{\bar{y}} \cdot 100\% = \frac{\sqrt{R_{\text{оцм}}^2}}{\bar{y}} \cdot 100\%,$$

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 $R_{\text{ост}}^2$,
- 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 $R_{\text{ост}}^2$,
- дисперсия воспроизводимости исходных данных,
- вида уравнения регрессии $yf(a, x)$,
- 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 $yf(a, x)$ 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

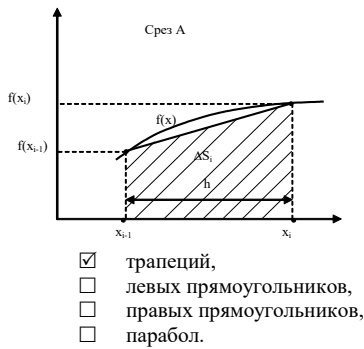
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке $[1; 4]$, если подынтегральная функция задана таблицей:

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

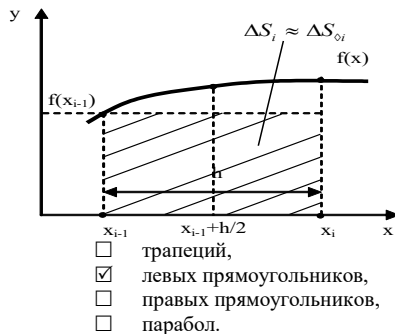
18. Задание {{ 1 }} Т6 № 4

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 $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right)$;

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

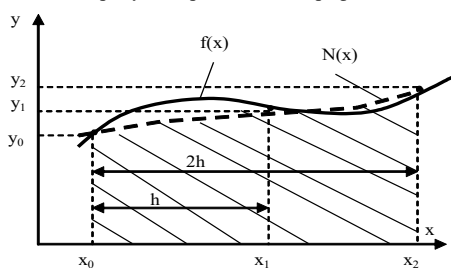
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

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

«Государственная итоговая аттестация»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы

Химическая технология органических веществ

Форма обучения

очная, заочная

Новомосковск – 2017г.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	
1. ПРОГРАММА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	
1.1 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника	
1.2 Квалификационные требования и характеристика выпускной квалификационной работы	
1.3 Примерная тематика выпускных квалификационных работ	
1.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы	
1.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы	
1.6 Критерии оценки соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВПО	
2. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ КОМИССИЯ	
3 ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ	
ПРИЛОЖЕНИЯ	

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).

– Положения о выпускной квалификационной работе бакалавра в Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева;

– Положения об итоговой государственной аттестации выпускников в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Настоящая Программа распространяется на выпускников бакалавриата, обучающихся по всем формам обучения.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности обучающегося в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт), осваивающего образовательную программу бакалавриата, (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

2. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются Институтом на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, а также ФГОС ВО в части требований к результатам освоения ООП бакалавриата.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП бакалавриата выполняется в период прохождения предквалификационной практики и подготовки квалификационной работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную

квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр (производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной).

Примерная тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач:

1. Предпроектная разработка производства суспензионного поливинилхлорида
2. Предпроектная разработка производства суспензионного полистирола.
3. Исследование сорбционной способности гуминовых кислот, выделенных из породугольных отвальных масс Подмосковского бассейна.
4. Предпроектная разработка производства метанола.
5. Исследование в области синтеза производных 2-оксиндола.
6. Предпроектная разработка производства щавелевой кислоты.
7. Синтез 2-оксиндола и его производных.
8. Гуминовые кислоты и оценка их сорбционной способности.
9. Влияние растворителей в условиях межфазного катализа в присутствии твердых оснований.
10. Использование дициклогексилкарбодиимида как конденсирующего средства в реакциях с алифатическими карбоновыми кислотами и салициловой кислотой.
11. Использование дициклогексилкарбодиимида как конденсирующего средства в реакциях с ароматическими карбоновыми кислотами.
12. Исследование химического состава гуминовых веществ, выделенных из бурого угля разреза «Львовский» Подмосковского бассейна.
13. Синтез производных 2-метилиндолил-3-уксусной кислоты.
14. Явление синергизма в синтезе дибромциклопропанов в условиях межфазного катализа.
15. Влияние добавок различного характера в синтезе геминальных дибромциклопропанов.
16. Сорбция ионов тяжелых металлов природными шунгитами.
17. Синтез ацетонового производного 1-О-(индолил-3-ацетил)-глицерина.
18. Предпроектная разработка производства вспенивающегося полистирола.
19. Предпроектная разработка производства олигоэфиракрилатов марки ТГМ-3.
20. Предпроектная разработка производства стирола.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускник должен обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК):

ОК-1 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

ОК-2 - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

ОК-3 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ОК-4 - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

ОК-5 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6 - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОК-8 - способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

ОК-9 - способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

ОПК-1 - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК-2 - готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

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;

ОПК-4 - владением пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

ОПК-5 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

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

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;

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 ;

ПК-3 -готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

ПК-4 - способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.;

ПК-5 способностью 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-6 - способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

ПК-7 способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;

ПК-8 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования ;

ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

ПК-10 способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

ПК-11 - способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;

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;

ПК-17 - готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;

ПК-18- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-19 - 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-20 - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

4. Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень испытаний ГИА, не могут быть заменены оценкой на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

5. К государственным аттестационным испытаниям, входящим в состав ГИА, допускается лицо, завершившее теоретическое и практическое обучение по основной образовательной программе по направлению бакалавриата 18.03.01 «Химическая технология» направленности (профиль) «Химическая технология органических веществ»

6. Выпускнику, успешно прошедшему все установленные виды государственных аттестационных испытаний, входящих в ГИА в НИ РХТУ, присваивается квалификация (степень) «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

1. ПРОГРАММА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

1.1. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника Института по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» направленности (профилю) «Химическая технология органических веществ» являются:

- 1) химические вещества и материалы;
- 2) методы и приборы определения состава и свойства веществ и материалов;
- 3) оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также системы управления ими и регулирования;
- 4) методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства, энергетики и транспорта.

Бакалавр должен быть готов к видам деятельности, которые выделяются в соответствии с его назначением и местом в системе предприятий основного органического и нефтехимического синтеза и научно-исследовательских институтов.

Цель выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ), выбор тематики, структура и виды определены «Положением о выпускной квалификационной работе бакалавра в Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева»

Сопутствующими задачами выпускной квалификационной работы являются:

- выявление недостатков знаний, умений и навыков, препятствующих адаптации высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности в области химической технологии органических веществ;
- определение квалификационного уровня высококвалифицированного специалиста в сфере химии и технологии основного и нефтехимического синтеза;
- создание основы для последующего роста квалификации бакалавра в выбранной им области приложения знаний, умений и навыков.

Для достижения поставленных задач бакалавр должен:

- определить сферу исследования деятельности предприятия в соответствии с собственными интересами и квалификацией;
- выбрать тему выпускной квалификационной работы;
- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы, сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований;
- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативно-техническую документацию, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой; определить целесообразность их использования в ходе проектирования;
- выявить и сформировать проблемы развития объекта исследований, его подразделений, определить причины их возникновения и факторы, способствующие и препятствующие их разрешению, дать прогноз возможного развития событий и учесть возможные риски;
- оценить целесообразность использования для достижения цели ВКРБ математических, статистических, логико-структурных и экспериментальных методов исследования;
- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами предприятия и требованиями нормоконтроля.

1.2. Квалификационные требования и характеристика выпускной квалификационной работы

Выпускник бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» направленности (профилю) «Химическая технология органических веществ» должен:

- **знать:**

как использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

как анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

как использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

как использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

как владеть способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

как работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

как владеть способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

как использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

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

как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

как использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

как 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);

как владеть пониманием сущности и значением информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты (ОПК-4);

как владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

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

как осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

как 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);

как использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

как принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

как 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);

как налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

как проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

как осваивать и эксплуатировать вновь вводимого оборудования (ПК-8);

как анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

как проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

как выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

как 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);

как проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

как использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

как 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);

как изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

- уметь:

использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

владеть способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

владеть способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

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

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

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);

владеть пониманием сущности и значением информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты (ОПК-4);

владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

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

осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

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);

использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

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);

налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

осваивать и эксплуатировать вновь вводимого оборудования (ПК-8);

анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

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);

проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

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);

изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

- владеть:

основами философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью как анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью как использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

методами и инструментами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

приемами оказания первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

знаниями 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);

пониманием сущности и значением информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты (ОПК-4);

основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

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

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);

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) ;

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.(ПК-4);

способностью 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);

способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

-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);

- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

- 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);

- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

ВКРБ является заключительным этапом обучения бакалавров в высшем учебном заведении и направлена на систематизацию, закрепление и углубление знаний и эффективное применение знаний, умений, навыков по направлению подготовки и решение конкретных задач в сфере химической технологии органических веществ деятельности.

ВКРБ представляет собой или научно-исследовательскую работу, или предпроектную разработку, отвечающую требованиям ФГОС по конкретному направлению подготовки с учетом профиля ООП.

ВКРБ должна отвечать современным научным, научно-техническим требованиям, быть максимально приближенной к решению реальных задач и содержать элементы проектных разработок и поисковых исследований, ориентированных на достижение нового результата.

ВКРБ является результатом самостоятельной творческой работы студента. Качество ее выполнения позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника, способности выполнять свои будущие обязанности на предприятии. Если ВКРБ выполнена на высоком теоретическом и практическом уровне, она должна быть представлена руководству предприятия, на материалах которого проведены исследования, для принятия решения о возможности внедрения разработанных мероприятий.

1.3. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Предпроектная разработка производства суспензионного поливинилхлорида

В рамках этого направления изучаются действующие и разрабатываемые производства суспензионного поливинилхлорида, проводится сравнительный анализ существующих производств. На основании таких обследований выбирается оптимальный вариант производства суспензионного поливинилхлорида.

2. Синтез 2-оксиндола и его производных.

В рамках этого направления изучаются способы получения производных 2-оксиндола, представляющих интерес для получения биологически активных соединений.

3. Исследование химического состава гуминовых веществ, выделенных из бурого угля разреза «Львовский» Подмосковского бассейна.

В рамках этого направления проводится исследование химического состава гуминовых веществ, выделенных из бурого угля разреза «Львовский» Подмосковского бассейна и изучается их биологическая активность различными способами.

1.4. Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной ВКРБ студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты по отдельным разделам.

Закрепление за обучающимся темы выпускной квалификационной работы, назначение руководителя и консультантов (при необходимости) осуществляется приказом директора Института до начала предквалификационной практики и подготовки ВКРБ

Заведующие кафедрами, где работают консультанты, до начала выполнения выпускных квалификационных работ разрабатывают расписание консультаций на весь период выполнения работ и доводят его до сведения студентов.

Студент может предложить свою тему ВКРБ по профилю подготовки в рамках направления, обосновав целесообразность ее выполнения в личном письменном заявлении на имя заведующего профилирующей кафедрой до начала предквалификационной практики.

В случае необходимости изменения или уточнения темы или руководителя ВКРБ декан факультета на основании представления кафедры вносит проект с предлагаемыми изменениями, но не позднее, чем за месяц до защиты выпускной квалификационной работы.

Консультанты по специальным разделам ВКРБ также должны подтвердить их готовность или дать свои замечания.

Успешное выполнение выпускной ВКРБ во многом зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы. При этом рекомендуется план выполнения выпускной квалификационной работы, который включает следующие мероприятия:

- 1) выбор темы выпускной квалификационной работы и ее утверждение на кафедре;
- 2) подбор литературы и представление ее списка руководителю ВКРБ от кафедры не позднее начала последнего семестра обучения;
- 3) написание и представление руководителю ВКРБ от кафедры введения и первой главы (литературный обзор) выпускной квалификационной работы;
- 4) доработка первой главы с учетом замечаний руководителя, написание и представление второй (эксперимент) и третьей (обсуждение результатов) главы выпускной квалификационной работы;
- 5) завершение всей выпускной квалификационной работы в первом варианте и представление ее руководителю ВКРБ от кафедры не позднее, чем за один месяц до ориентировочной даты защиты выпускной квалификационной работы;
- 6) оформление выпускной квалификационной работы в окончательном варианте и представление его руководителю ВКРБ в согласованные с ним сроки.

Законченная выпускная квалификационная работа подвергается нормоконтролю и предоставляется студентом на выпускающую кафедру не позднее, чем за 7 дней до установленного срока защиты. Выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

ВКРБ может быть допущена к защите на основе следующих документов:

- 1) наличия пояснительной записки к ВКРБ, подписанной автором, руководителем, консультантами, нормоконтролером, зав. кафедрой;
- 2) наличия доклада выпускника к защите выпускной квалификационной работы;
- 3) отзыва руководителя выпускной квалификационной работы. Форма отзыва руководителя приведена в приложении 3;
- 4) справки декана факультета о выполнении студентом учебного плана и оценках, полученных за весь период обучения.

1.5. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускных квалификационных работ с участием не менее двух третей ее состава происходит на открытом (публичном) заседании ГЭК в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;
- бакалавр-выпускник докладывает о результатах выпускной квалификационной работы.
- члены ГЭК поочередно задают выпускнику вопросы по теме ВКРБ;
- бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;
- секретарь ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу.

Задача ГЭК – выявление качества профессиональной подготовки бакалавра-выпускника и принятие решения о присвоении ему квалификации (степени) - бакалавр.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя с участием руководителей выпускных квалификационных работ. На основе открытого голосования посредством большинства голосов определяется оценка по каждой работе. При равенстве голосов членов ГЭК голос председателя является решающим.

Оценка выставляется с учетом теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы. ГЭК отмечает новизну и актуальность темы работы, степень ее проработки, использования персонального компьютера, практическую значимость результатов работы. В протоколах отмечается, какие недостатки в теоретической и практической подготовке имеются у обучающегося.

Заседание ГЭК по каждой защите работы оформляется протоколом. В протокол вносятся все задаваемые вопросы, ответы, особое мнение и решение комиссии о выдаче студенту-выпускнику диплома. Протокол подписывается Председателем и членами ГЭК.

После заседания ГЭК и оформления протоколов бакалаврам-выпускникам объявляются результаты защиты работ. После защиты все работы с материалами и документами передаются в архив Института.

Студенту, не защитившему выпускную квалификационную работу в установленный срок по уважительной причине, подтвержденной документально, может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более чем на один год. Для этого студент должен сдать в деканат факультета личное заявление с приложенными к нему документами, подтверждающими уважительность причины.

Выпускнику, успешно прошедшему ГИА, Диплом об окончании Института и приложение к нему (выписка из зачетной ведомости) выдаются Учебной частью Института после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов.

1.6. Критерии оценки соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы производится на закрытом заседании ГЭК. За основу принимаются следующие критерии:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов проектирования в форме плакатов и слайдов.

Обобщенная оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва научного руководителя и оценки рецензента.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по четырехбальной системе:

- оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «хорошо» присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;
- оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

При определении итоговой оценки может использоваться бланк, представленный в приложении 2.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ КОМИССИЯ

Для проведения государственной (итоговой) аттестации в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева формируются государственные экзаменационные комиссии для защиты выпускной квалификационной работы и для проведения государственных экзаменов по каждому направлению подготовки бакалавров высшего профессионального образования сроком на 1 календарный год.

Основными функциями государственной аттестационной комиссии являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям ФГОС;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику документа государственного образца о соответствующем уровне образования;
- разработка на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся.

Председатель ГЭК организует и контролирует деятельность ГЭК по данному направлению подготовки бакалавров высшего образования, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля или ведущих специалистов – представителей работодателей соответствующей отрасли.

Председатели государственных аттестационных комиссий утверждаются приказом Министерства образования и науки Российской Федерации не позднее 25 декабря текущего года на следующий календарный год (с 1 января по 31 декабря).

ГЭК формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников Института, Университета а также лиц, приглашаемых из профильных сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – представителей работодателей, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений не позднее, чем за месяц до начала государственной аттестации.

Численный состав государственных аттестационных и государственных экзаменационных комиссий не может быть меньше 6 человек, из них не менее 4 должны быть представителями работодателей - ведущими специалистами в соответствующей области профессиональной деятельности. Состав государственной экзаменационной комиссии утверждаются приказом ректора.

На период проведения всех государственных аттестационных испытаний для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии директором Института назначаются секретари из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников высшего учебного заведения, которые не являются членами комиссии. Секретарь ведет протоколы заседаний государственной экзаменационной комиссии.

3. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Студент имеет право на апелляцию только по вопросам, связанным с процедурой защиты ВКРБ. Апелляция подается в виде письменного заявления Председателю ГЭК не позднее следующего рабочего дня после прохождения защиты ВКРБ. Апелляция рассматривается в течение суток со дня её подачи на повторном заседании ГЭК по защите ВКРБ в

присутствии зам. директора НИ РХТУ по учебной работе и студента, подавшего апелляцию. Решение ГЭК в расширенном составе по апелляции является окончательным. Повторная апелляция не принимается.

Студентам, не выполнившим или не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других подтвержденных документально случаях) предоставляется возможность выполнить и защитить выпускную квалификационную работу без отчисления из НИ РХТУ. Дополнительные заседания ГЭК ВКРБ организуются в установленные директором НИ РХТУ сроки не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим ГИА по уважительной причине.

Лица, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, вправе пройти государственную итоговую аттестацию повторно не ранее чем три месяца и не позднее чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. В этом случае обучающийся отчисляется из НИ РХТУ и ему выдается справка об обучении по образцу, самостоятельно устанавливаемому НИ РХТУ.

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Тема выпускной квалификационной работы

Автор (студент) _____

Факультет _____

Кафедра _____ Учебная группа _____

Направление подготовки _____ (код и наименование)

Профиль образовательной программы _____

Руководитель _____

(ученое звание, уч. степень, Фамилия Имя Отчество, место работы, должность)

Оценка сформированности компетенций выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

Наименование компетенции и ее код	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции(ОК-1)			
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции(ОК-2);			
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);			
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)			
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);			
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);			
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);			
способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);			
способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций(ОК-9);			
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);			
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);			
владением понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты (ОПК-4);			
владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);			
владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6)			
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)			
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)			
готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)			
способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.(ПК-4)			
способностью 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)			

способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)			
способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)			
готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)			
способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)			
способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)			
способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)			
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);			
готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);			
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);			
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);			
готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).			

Отмеченные достоинства:

Отмеченные недостатки:

Заключение:

Руководитель

(подпись)

_____ (Фамилия И.О.)

«__» _____ 20__ г.

Для руководителей, не работающих в НИ РХТУ, необходимо заверить подпись по месту основной работы

Бланк для члена ГЭК

Тема выпускной квалификационной работы

Автор (студент) _____

Показатели оценки выпускной квалификационной работы

	№	Показатели	Оценка			
			5	4	3	2
Профессиональные	1	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений				
	2	Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе				
	3	Корректность формулирования задачи исследования и разработки				
	4	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов				
Универсальные	5	Степень комплектности работы. Применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин				
	6	Использование информационных ресурсов Internet				
	7	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	8	Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах				
	9	Степень полноты обзора состояния вопроса				
	10	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения				
	11	Качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандарта к этим документам)				
	12	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам				
		Итоговая оценка				

Отмеченные достоинства:

Отмеченные недостатки:

Министерство науки и высшего образования РФ
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»
Факультет
Заочного и очно-заочного обучения
Кафедра
Химическая технология органических веществ и полимерных материалов
Направление подготовки
180301 - «Химическая технология»

Профиль подготовки
«Химическая технология органических веществ»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

По теме:
ТЕМА

Студента: Ф.И.О.

Зав. кафедрой _____

Руководитель _____

Нормоконтролёр _____

Студент _____

Новомосковск-2017

*Титульный лист 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.

Министерство науки и высшего образования РФ
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»
Факультет
Заочного и очно-заочного обучения
Кафедра
Химическая технология органических веществ и полимерных материалов
Направление подготовки
180301 - «Химическая технология»
Профиль подготовки
«Химическая технология органических веществ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ХТОВиПМ _____ К.С.Лебедев

« ____ » _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ № _____

на выпускную квалификационную работу

Студенту _____ IV курса _____ группы _____

1. Тема выпускной квалификационной работы: " _____ "

2. Утверждена приказом по институту: № _____ от _____ г.

3. Исходные данные к работе: материалы преддипломной практики, патентно-литературная проработка темы по РЖХ, материалы технической библиотеки

4. Задание на специальную разработку разделов: введение, выбор метода производства винилхлорида и перспективах развития, описание технологической схемы, выбор основного аппарата, КИПиА, БЖД.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

5.1. Технологическая схема производства с КИПиА _____ - 1 лист

5.2. Чертеж реактора с детализацией _____ - 1 лист

Доклад рекомендуется представить в виде презентации в компьютерной программе Power Point.

6. Рекомендуемая литература и материалы: _____

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА**

N/N п/п	Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов	С В
7.1.	Введение. Литературный обзор.		
7.2.	Выбор способа производства. Физико-химические основы процесса. Свойства сырья и продукта		
7.3.	Подбор оборудования. Таблица норм технологического режима Чертеж технологической схемы. Описание технологической схемы. КИПиА		
7.4.	Безопасность жизнедеятельности Чертеж основного аппарата с узлами и спецификациями		
7.5.	Оформление выпускной квалификационной работы и подпись у руководителя		
7.6.			
7.7.			
7.8.			

Задание выдал руководитель _____ Ф.И.О.

Задание принял к исполнению (дата) _____

Студент _____ Ф.И.О.

*Задание 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: НИРХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 81 с.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы**

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Общая трудоемкость: 6 з.е. / 216 ак. час. Контактная работа -15,5 час., самостоятельная работа – 200,5 час. Формы контроля: защита выпускной квалификационной работы (ВКР)

2. Место ГИА в структуре образовательной программы.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) реализуется в рамках базовой части ООП БЗ.Б.01(Д).

3. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности обучающегося в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт), осваивающего образовательную программу бакалавриата, (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Цель выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ), выбор тематики, структура и виды определены «Положением о выпускной квалификационной работе бакалавра в Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева»

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- выявление недостатков знаний, умений и навыков, препятствующих адаптации высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности в области химической технологии органических веществ;
- определение квалификационного уровня высококвалифицированного специалиста в сфере химии и технологии основного и нефтехимического синтеза;
- создание основы для последующего роста квалификации бакалавра в выбранной им области приложения знаний, умений и навыков.

4. Требования к выполнению квалификационной работы

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускник должен обладать следующими общекультурными (ОК), обще профессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК):

ОК-1 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

ОК-2 - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

ОК-3 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ОК-4 - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

ОК-5 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6 - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОК-8 - способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

ОК-9 - способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

ОПК-1 - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК-2 - готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

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;

ОПК-4 - владением пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

ОПК-5 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

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

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;

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

ПК-3 готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.;

ПК-5 способностью 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-6 способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

ПК-7 способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;

ПК-8 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования ;

ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

ПК-10 способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

ПК-11 - способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;

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;

ПК-17 - готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;

ПК-18- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-19 - 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-20 - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

5. Выпускник бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и профилю «Химическая технология органических веществ» должен:

- знать:

как использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

как анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

как использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

как использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

как владеть способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

как работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

как владеть способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

как использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

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

как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

как использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

как 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);

как владеть пониманием сущности и значением информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты (ОПК-4);

как владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

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

как осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

как применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности (ПК-2);

как использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

как принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

как 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);

как налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

как проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

как осваивать и эксплуатировать вновь вводимого оборудования (ПК-8);

как анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

как проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

как выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

как 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);

как проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

как использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

как 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);

как изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

- уметь:

использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

владеть способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

владеть способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

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

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

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);

владеть пониманием сущности и значением информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты (ОПК-4);

владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

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

осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности (ПК-2);

использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

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);

налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

осваивать и эксплуатировать вновь вводимого оборудования (ПК-8);

анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

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);

проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

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);

изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

- владеть:

основами философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью как анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью как использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

методами и инструментами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

приемами оказания первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

знаниями 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);

пониманием сущности и значением информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты (ОПК-4);

основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

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

- 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);

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности (ПК-2)

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.(ПК-4);

способностью 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);

способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

-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);

- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

- 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);

- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

ВКРБ является результатом самостоятельной творческой работы студента.
Итог квалификационной работы в 8 семестре – защита квалификационной работы.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ «Государственная итоговая аттестация»
на 2018/2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки: «Химическая технология органических веществ»

Форма обучения: очная

В рабочую учебную программу 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  Р.В.Балашова
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХТОВиПМ
«26» сентября 2018г., протокол №1

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.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ «Государственная итоговая аттестация»
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 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 №1 _____

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 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
очная

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.05.01 "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)	86	52	34
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего час), в том числе:	86	52	34
в том числе: Лекции (Лк)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	68	34	34
Консультации (К)			
Самостоятельная работа (всего), час	58	20	38
в том числе:			
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчётно-графические работы (РГЗ)	48	16	36
Реферат (Реф)			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Проработка ЛК материала	2	1	
Подготовка к практическим занятиям	4	1	1
Подготовка к контрольным пунктам	4	2	1
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>	18	18			14	50	
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	4	2			2	8	ОПК-1, ПК-4
1.2	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	4	4			2	10	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	8	10			10	28	ОПК-1, ПК-4
1.4	Тема 4. Аксонометрические проекции	2	2				4	ОПК-1, ПК-4
2	<i>Инженерная графика</i>		16			6	22	
2.1	Тема 1. Изображения предметов		16			6	22	ОПК-1, ПК-4
	<i>Всего за семестр</i>	18	34			20	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>		18			20	38	
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали		8			6	14	ОПК-1, ПК-4
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей		6			10	16	ОПК-1, ПК-4
2.5	Тема 5. Выполнение схем		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
3	<i>Компьютерная графика</i>		16			18	34	
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск системы		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
3.2	Тема 2. Создание графических документов		4			6	10	ОПК-1, ПК-4
3.3	Тема 3. Оформление чертежа		4			4	8	ОПК-1, ПК-4

3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей		4		4	8	ОПК-1, ПК-4
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей		2		2	4	ОПК-1, ПК-4
Всего за семестр			34		38	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 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 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
2 Инженерная графика		
2.3	Тема 2. Изображение соединений деталей	Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.
2.4	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали	Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей
2.5	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей	Правила выполнения сборочного чертежа. Чтение и Детализирование сборочного чертежа изделия
2.6	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 ИГ 2.1	Общие положения кафедральной системы текущего контроля успеваемости и промежуточного контроля. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Цели и задачи индивидуальных РГЗ с демонстрацией альбома РГЗ. Основные положения РПД и системы оценки знаний. Содержание и применение ГОСТов системы ЕСКД для выполнения РГЗ.	2		ОПК-1, ПК-4
2	НГ 1.1	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве.	2		ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Понятие вида, разреза, сечения. Правила построения видов на чертеже. Выполнение сечений на чертеже. Выдача РГЗ № 2.1			
3	НГ 1.2	Метрические задачи. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение сечений на чертеже.			
4	НГ 1.2	Методы преобразования комплексного чертежа. Метод перемены одной плоскости проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже. Выдача РГЗ № 2.2			
5	НГ 1.2	Метрические и позиционные задачи по НГ	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
6	НГ 1.2	Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже. Выдача РГЗ № 2.3.			
7	НГ 1.3	Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
8	НГ 1.3	Поверхности. Пересечение гранной поверхности с плоскостью.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Построение наглядного изображения детали.			
9	НГ 1.3	Контрольная работа по НГ	2	КП 1 Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
10	НГ 1.3	Поверхности. Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение проекций фигуры с вырезом.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Построение наглядного изображения детали. Вырезы и сечения.			
11	НГ 1.3	Поверхности. Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение истинного вида сечения. Выдача РГЗ № 1.1	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
12	НГ 1.3	Поверхности. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
13	НГ 1.3	Поверхности. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей. Выдача РГЗ № 1.2	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
14	НГ 1.3	Поверхности. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом концентрических вспомогательных сфер.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
15	НГ 1.3	Поверхности. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом концентрических вспомогательных сфер. Выдача РГЗ № 1.3	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
16	НГ 1.4	Поверхности. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом эксцентрических вспомогательных сфер.	2	КП 2 Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
17	НГ 1.4	Аксонметрические проекции. Прямоугольные изометрия и диметрия. <i>Итоговое занятие</i>	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
<i>Всего за семестр</i>			34	Зачёт с оценкой	

Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость, час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
-------	----------------------	---	--------------------	-------------------------	-----------------------------

2 Инженерная графика (занятия через неделю)					
1	ИГ 2.2	Изображение соединений деталей. Разъемные соединения. Не-разъемные соединения. Специальные соединения.	2		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. Выдача РГЗ № 2.4.	2		ОПК-1, ПК-4
3	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
4	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 Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
5	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. Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
6	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа. Выдача РГЗ № 2.5	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
7	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа.	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
8	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
9	ИГ 2.5	Выполнение схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Итоговое занятие	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Всего ИГ	18		

3. Компьютерная графика (занятия через неделю)					
1	КГ 3.1	Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.	2		ОПК-1, ПК-4
2	КГ 3.2	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.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	КГ 3.2	Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
4	КГ 3.3	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
5	КГ 3.3	Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
6	КГ 3.4	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	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
7	КГ 3.4	Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
8	КГ 3.5	Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	КГ	Итоговое занятие			
		Всего КГ	16		

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

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.

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ (РГЗ №), рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>	
Расчетно-графические задания	Начертательная геометрия:	ОПК-1, ПК-4
	1.1 Построить линию пересечения двух плоскостей. Определить натуральную величину геометрической фигуры общего положения (по указания преподавателя)	
	1.2 Пересечение поверхностей плоскостью частного положения. Построение натуральной величины сечения.	
	1.3 Построение линии пересечения поверхностей (одним или двумя способами по указания преподавателя)	ОПК-1, ПК-4
	Инженерная графика:	
	2.1 Изображения объектов. Выполнить сечения ступенчатого вала	
	2.2 Изображения объектов. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	2.3 Построить аксонометрическую проекцию детали задания 2.2	
	2.4 Вычертить резьбовое соединения деталей	ОПК-1, ПК-4
	2.5 Деталирование сборочного чертежа (2-3 дет. по указанию преподавателя)	
	Компьютерная графика:	
	3.1. Построение плоского контура средствами двумерной компьютерной графики	ОПК-1, ПК-4
	3.2. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	3.3. Построить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции	
	Подготовка к лекционным занятиям	Определена тематикой лекционных занятий
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	Не предусмотрена	
Подготовка к контрольным работам	КР1 (НГ 1.1, 1.2); КР2 (НГ 1.3)	ОПК-1, ПК-4

К не планируемому видам самостоятельной работы относятся: участие студента в НИР, подготовка рефератов, научных докладов и сообщений, создание стендов и т.п.

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 оцен-

ки 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, 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 условности 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

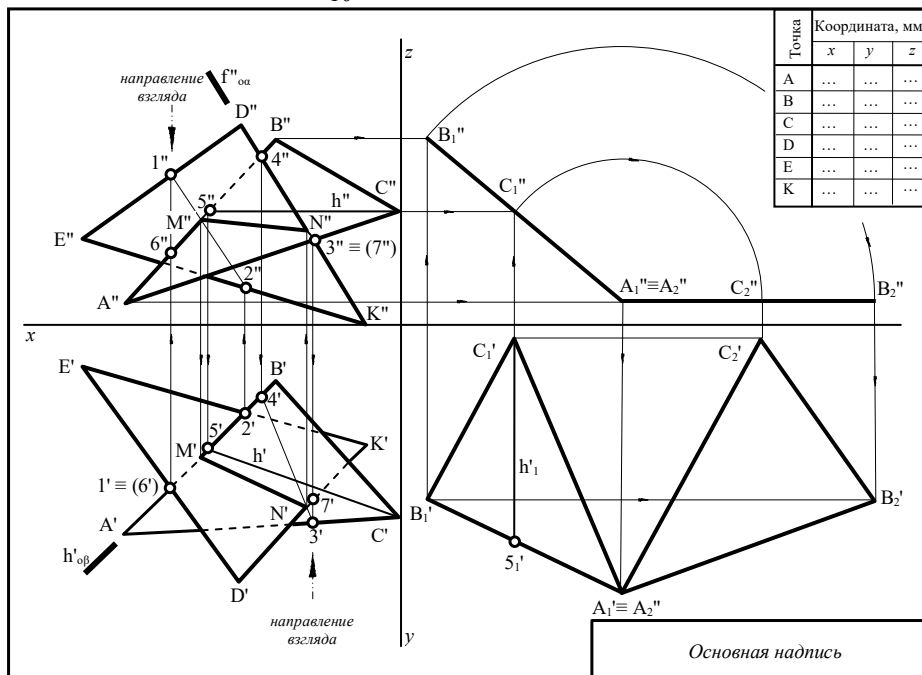
а) начертательная геометрия

Задание 1. Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину ΔABC

Задание

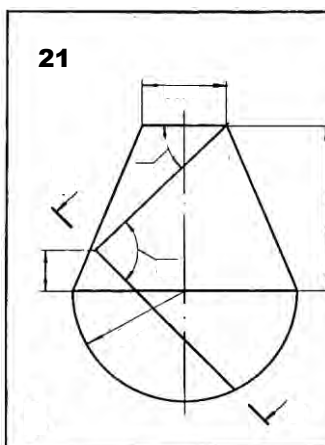
Результат решения

Обозначение точки	№ варианта		
	...		
	Координаты точек, мм		
A
B
C
D
E
K

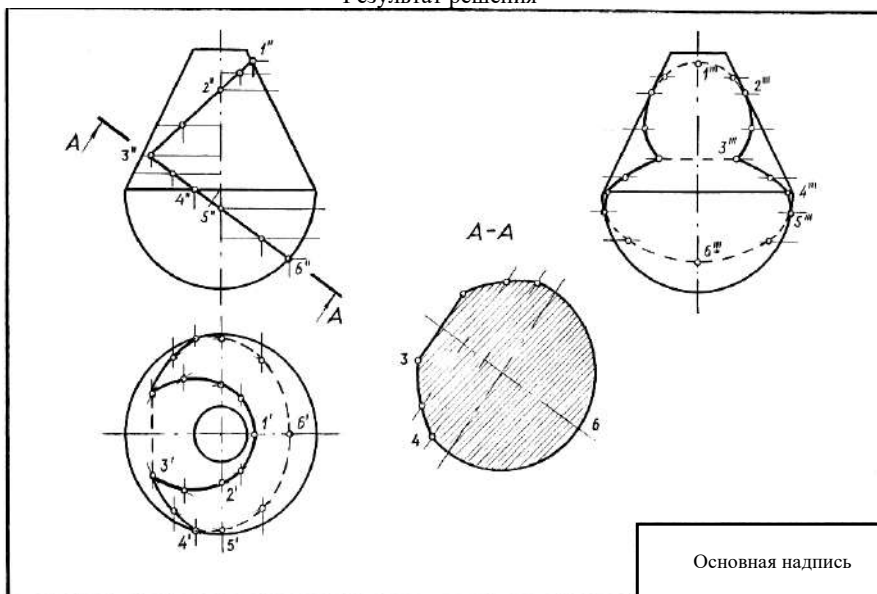


Задание 2. Построить 3 проекции сечения поверхности проецирующей плоскостью. Определить натуральную величину заданного сечения методом замены плоскостей проекций.

Задание



Результат решения



Задание 3. Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)

Задание

Результат решения

№	a	b
1	15	35
2	25	40
3	30	45
4	35	50
5	40	55
6	45	60
7	50	65
8	55	70
9	60	75
0	65	80

№	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

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 детализирование сборочного чертежа

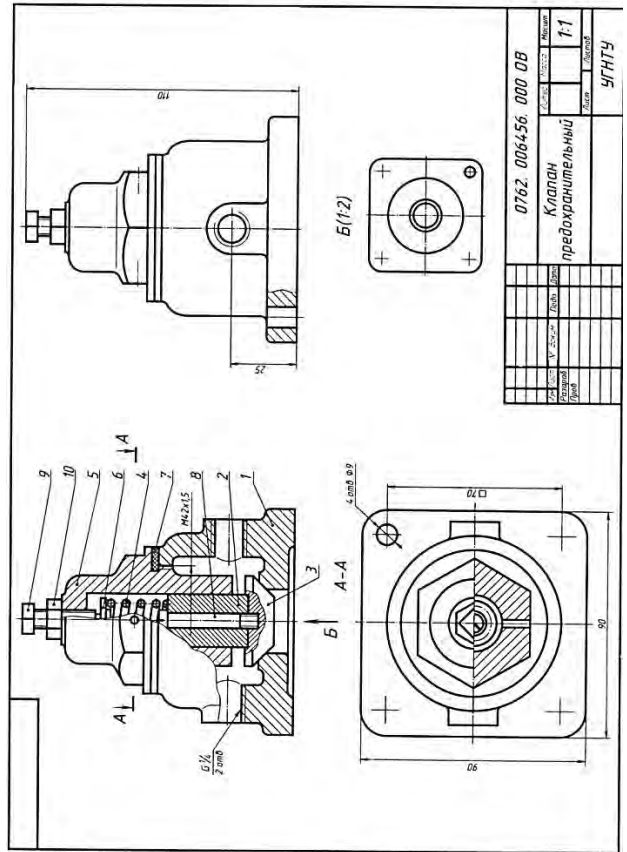
Исходными данными для выполнения задания служат: спецификация, сборочный чертёж и описание принципа работы изделия.

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.

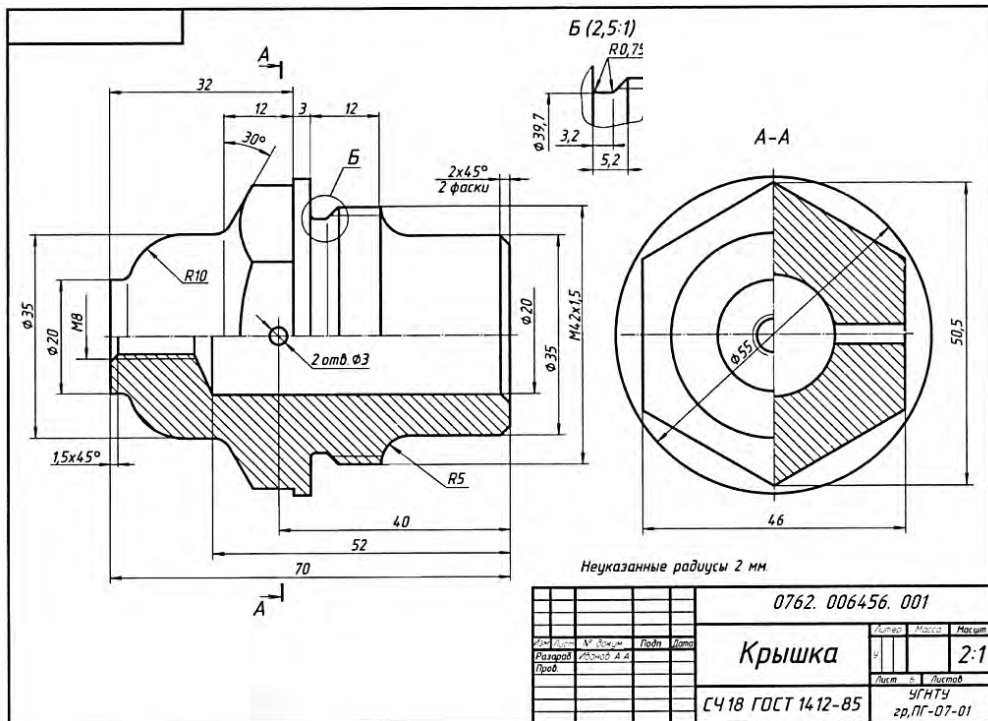
Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
<i>Документация</i>			
0762.006456.000.008	Чертеж общего вида		
<i>Детали</i>			
1 0762.006456.001	Карпус	1	
2 0762.006456.002	Шток	1	
3 0762.006456.003	Клапан	1	
4 0762.006456.004	Пружина	1	
5 0762.006456.005	Крышка	1	
6 0762.006456.006	Тарелка	1	
7 0762.006456.007	Прокладка	1	
<i>Стандартные изделия</i>			
8	Винт М4х15 ГОСТ 1491-80	1	
9	Винт М8х25 ГОСТ 1482-80	1	
10	Гайка М8 ГОСТ 5927-70	1	
0762.006456.000.СП			
Клапан предохранительный		УГНТУ	

Спецификация сборочной единицы



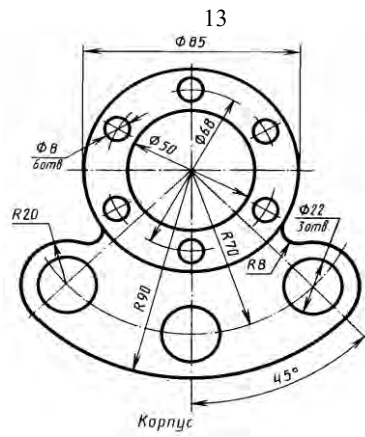
Сборочный чертёж изделия

Выполненное задание: рабочий чертёж детали

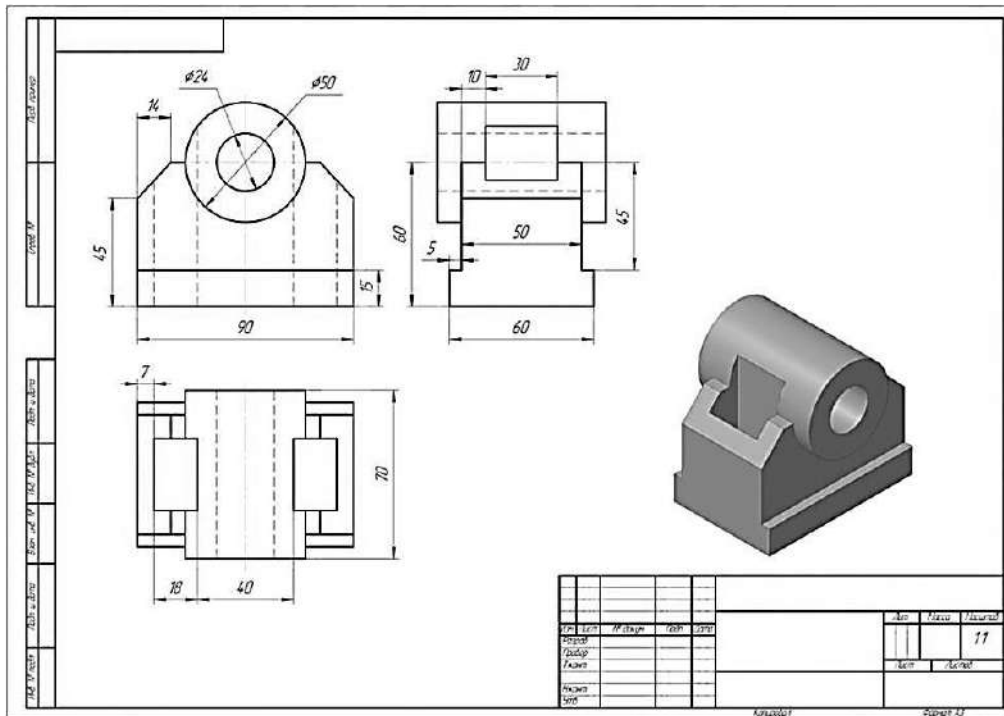


в) компьютерная графика

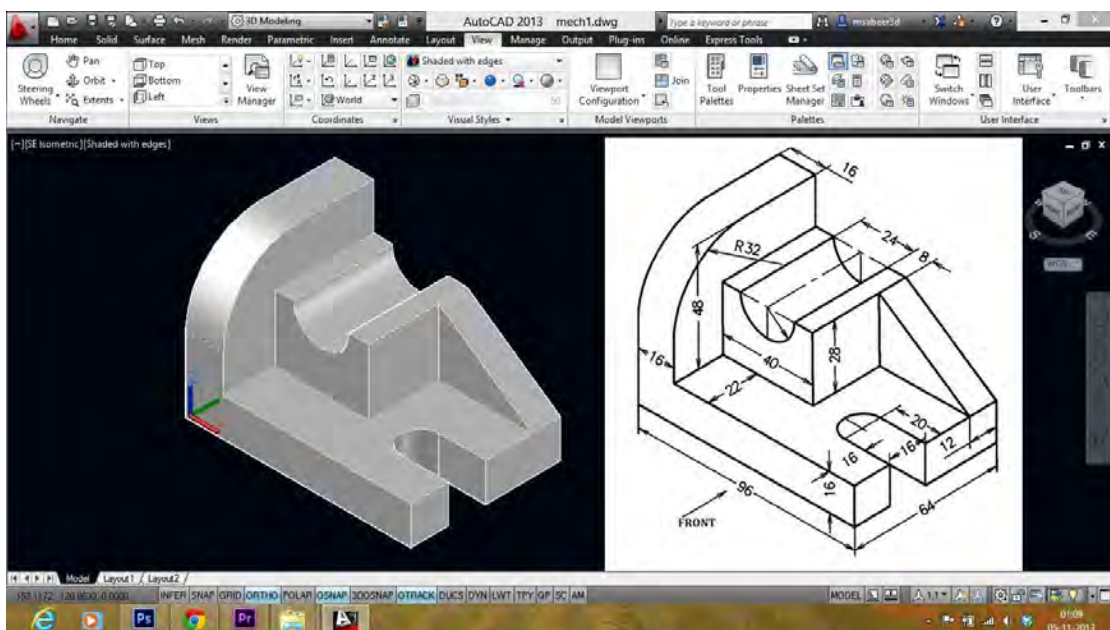
Задание: Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



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 теку-	Уровень формирования компетенции
-------------	------------------	----------------------------------

	щего контроля	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	Не участвовал
	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 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 выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные метрические свойства объектов. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к контрольным пунктам на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твердо 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 контрольным пунктам на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные метрические свойства объектов. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к контрольным пунктам. 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	Знает и применяет основные правила и условности при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями	Знает и применяет только некоторые правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями	Не может самостоятельно применять нормы, правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с

	ствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ.	ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	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 "отлично" и "хорошо".	Знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Слабые знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Недостаточные знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
	1) начертательная геометрия			
уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий и схем, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;	Умеет решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.	Умеет решать не 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 с решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяются 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 детализировать 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 деталей и детализации 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.
	1) начертательная геометрия			
владеть: приемами изображения предметов на плоскости как	Свободно владеет	Хорошее владение	Не существенные	Пробелы во владении

	ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	и другие 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	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 условности 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, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "отлично".	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 требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твёрдо 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 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 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 требования,		Знает требования,	Слабые знания	Недостаточные		

		бования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов "отлично" и "хорошо".	правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	знания требований, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
<p>уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения</p>	1) начертательная геометрия				
	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать не 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.	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать не все позиционные и метрические задачи. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	Затрудняется при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, 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 выполнении и чтении чертежей изделий и схем, 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 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 сборочных чертежей. 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 приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи	Хорошее владение приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи	Не существенные пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи	Пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи	

	предметов на плоскости ручным способом.	готов на плоскости ручным способом,	в связи предметов на плоскости ручным способом	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.

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

6.5.1 Перечень примерных вопросов контроля успеваемости:

а) вопросы по начертательной геометрии

1. Цель и методы раздела "Начертательная геометрия".
2. Основные задачи раздела 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, проецирующих 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 проецирующих 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. Резбовое 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

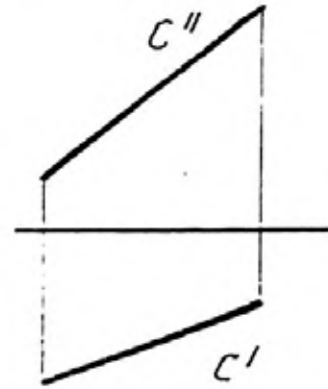
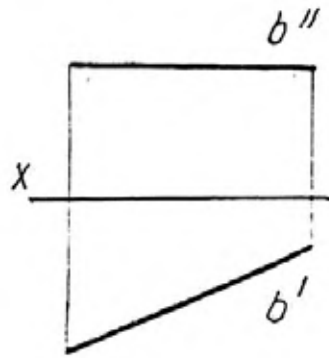
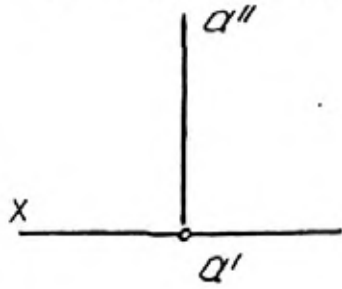
Форма билета 1 контрольной работы имеет вид

Разработали:
 Профессор _____
 Ст. преподаватель _____

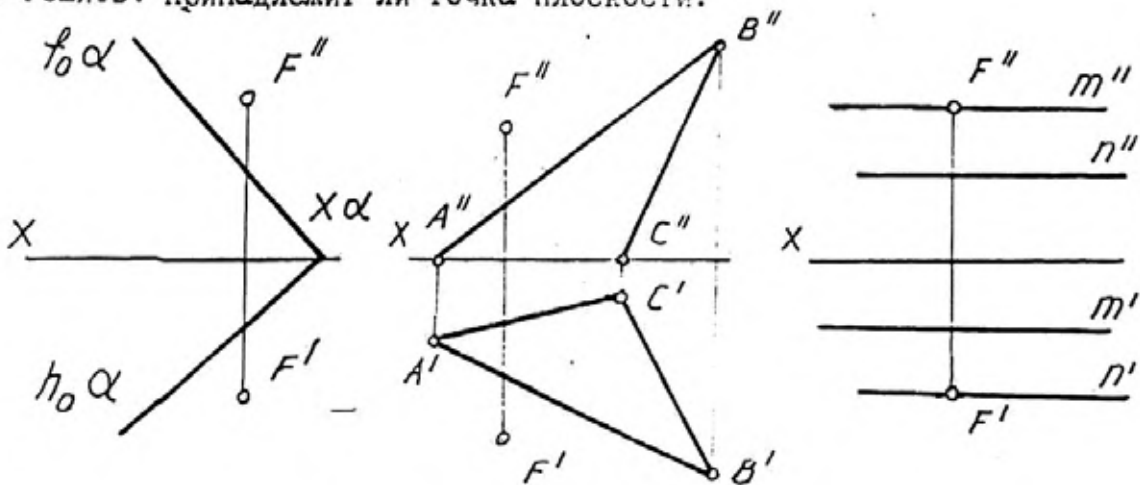
Зав. кафедрой
 Доцент _____

БИЛЕТ № _____

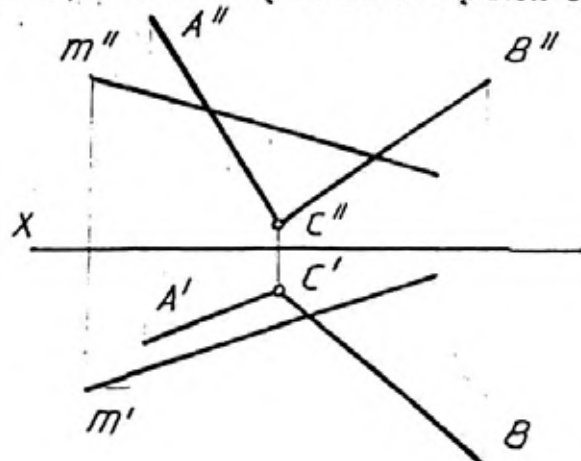
1. Определить положение прямой в пространстве.



2. Решить: принадлежит ли точка плоскости.



3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью.



НИ РХТУ	Кафедра	
Контрольная работа № 2		
<p>Разработали: Профессор _____ Ст. преподаватель _____</p>	<p>Зав. кафедрой Доцент _____</p>	<p>БИЛЕТ № _____</p>

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...

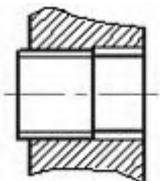
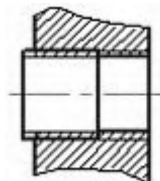
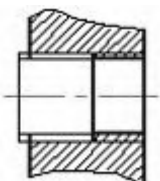
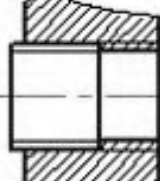
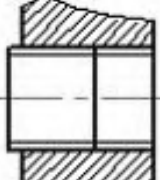
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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)

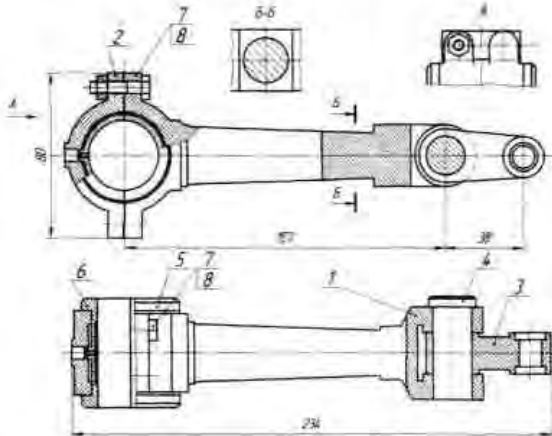
Укажите **неверное** утверждение.

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)

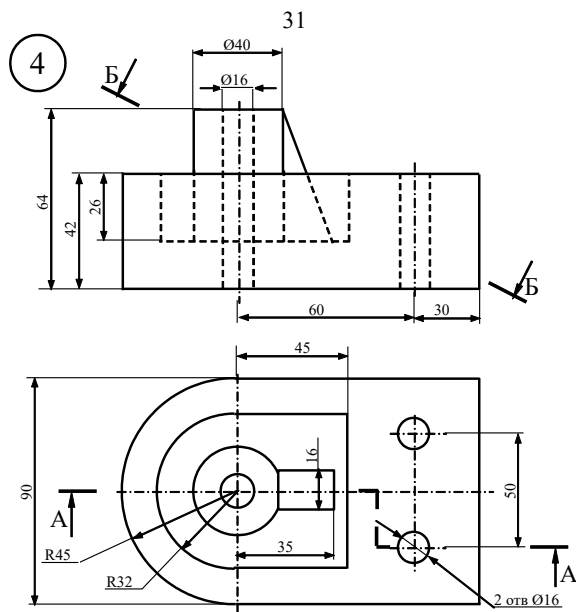
Тема 2. Создание графических документов. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

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:

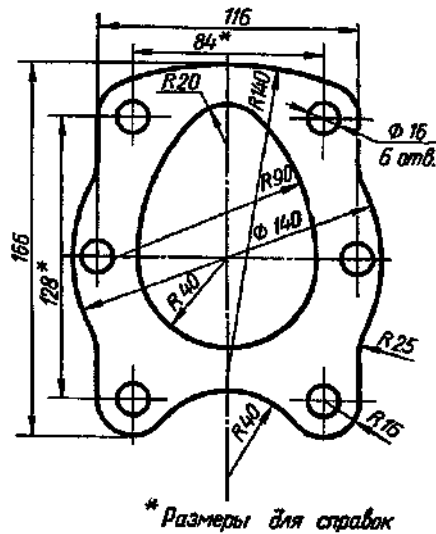


Тема 3. Оформление чертежа. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

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 простановки 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.



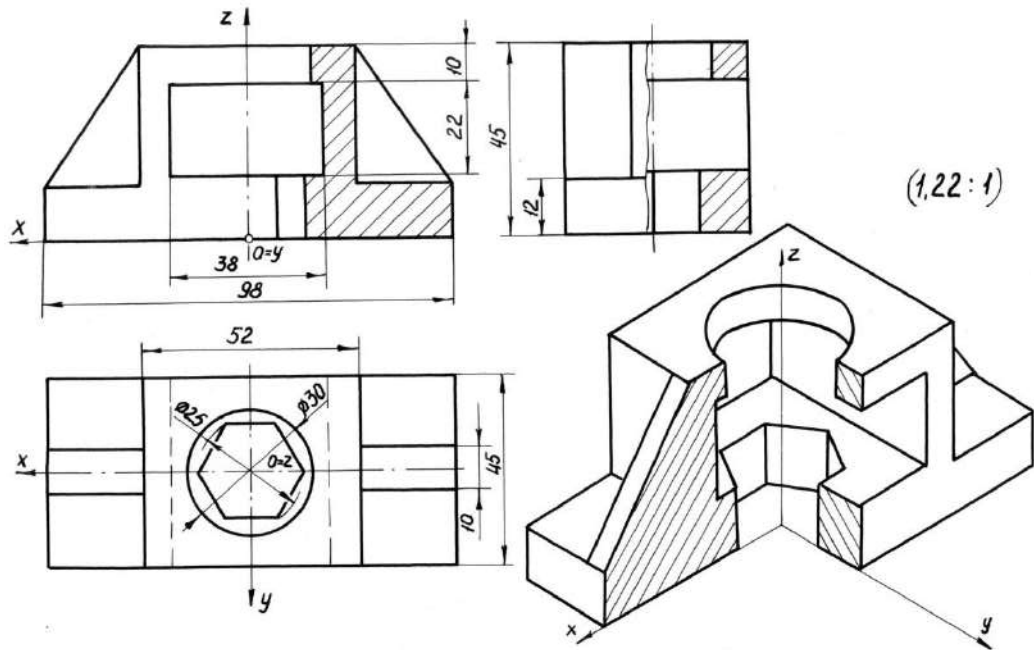
Тема 4. Создание трехмерных моделей. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

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. Компонка 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 86 час., из них: лекционные 18, практические занятия 68. Самостоятельная работа студента 58 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.05.01 "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 эпоксов;
- 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.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

На 2018 / 2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки: Химическая технология органических веществ
Квалификация (степень): бакалавр
Форма обучения: очная

В рабочую учебную программу дисциплины "Инженерная графика" вносятся следующие изменения:

1. Изменение в титульном листе: Министерство образования и науки Российской Федерации заменено на Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. В раздел 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины внесено изменение подтверждения лицензии: The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> : подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. В п. 8.1 дополнительная литература добавить

Подколзина А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. Чтение и детализирование 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.nirbtu.ru/course/view.php?id=259 , Система поддержки учебных курсов «Moodle»
---	---

Составители (разработчики) рабочей программы,

старший преподаватель
 старший преподаватель



Л. В. Казиева
 Т. Ю. Нифонтова

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕМД _____, протокол № _____

Зав.кафедрой ЕМД,
 к.т.н., доцент



А.В. Соболев

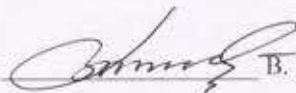
Дополнения и изменения согласованы с руководителем направления (ООП).

Эксперт: д.х.н., профессор _____ К.С. Лебедев



Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета,

Декан ХТ факультета: к.х.н., доцент _____ В. И. Журавлёв



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

Жемляков Ю.Д.
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, докторантский студент)

Форма обучения очная

(очно, 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 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, 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, 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)	139,3	34	34	34	37,3	
Контактная работа,	139,3	34	34	34	37,3	
в том числе:	-	-				
Практические занятия	138	34	34	34	36	
Вид аттестации (экзамен)					0,3	
Консультации					1	
Самостоятельная работа (всего)	149	38	38	38	35	
В том числе:	-	-				
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)						
Проработка практического материала	40	10	10	10	10	
Подготовка к лабораторным занятиям						
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Внеаудиторные практические задания	85	20	20	20	25	
Подготовка к тестированию	21	7	7	7		
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)	3	1	1	1		
Контактная работа – промежуточная аттестация	35,7				35,7	
Подготовка к сдаче экзамена					35,7	
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.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
2	Тема 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.		8		8	16	УО	ОК-5 ОК-7
3	Тема 3. Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.		6		8	14	УО	ОК-5 ОК-7
4	Тема 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.		6		10	16	УО	ОК-5 ОК-7
5	Тема 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.		6		4	10	Т	ОК-5 ОК-7
6	Тема 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
7	Тема 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
8	Тема 8. Общение по телефону.		8		8	16	УО	ОК-5 ОК-7

9	Тема 9. Контакты в профессиональной сфере.		6		8	14	УО	ОК-5 ОК-7
10	Тема 10. Составление резюме.		6		10	16	Т	ОК-5 ОК-7
11	Тема 11. Устройство на работу.		6		4	10	УО	ОК-5 ОК-7
12	Тема 12. Деловая переписка.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
13.	Тема 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
14.	Тема 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.		8		8	16	УО	ОК-5 ОК-7
15.	Тема 15. Столица страны изучаемого языка.		6		8	14	Т	ОК-5 ОК-7
16.	Тема 16. Города страны изучаемого языка.		6		10	16	УО	ОК-5 ОК-7
17.	Тема 17. Страны изучаемого языка.		6		4	10	УО	ОК-5 ОК-7
18.	Тема 18. Обычаи и традиции страны изучаемого языка		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
19.	Тема 19. Развитие и современный уровень химической технологии в странах изучаемого языка.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
20.	Тема 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.		6		6	12	УО	ОК-5 ОК-7
21.	Тема 21. Москва – столица России.		6		8	14	УО	ОК-5 ОК-7
22.	Тема 22. Мой родной город.		6		6	12	УО	ОК-5 ОК-7
23.	Тема 23. Образование в России.		6		4	10	УО	ОК-5 ОК-7
24.	Тема 24. Обычаи и традиции в России.		4		4	8	УО	ОК-5 ОК-7
25.	Тема 25. Развитие и современный уровень химической технологии в России.		4		3	7	Т	ОК-5 ОК-7
	<i>В том числе текущий контроль</i>	-				35,7		ОК-5 ОК-7
	Всего		138		149	322,7		

* 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.
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.

5.4. 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"> 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) Заполните предложенные ниже утверждения, используя не более 3х слов из текста.
2	Письмо	<ol style="list-style-type: none"> Написание определенного типа абзаца
3	Говорение	<ol style="list-style-type: none"> Монолог на заданную тему (с предварительной подготовкой в течение 1 минуты) 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) 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 тестированиями 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 139,3 час., из них: практические – 138 час. Самостоятельная работа студента 149 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 беззачетверти 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 можете 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 favorably? 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 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 вашем 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 ЛипцоПугачева оказалось знакомым Савельичу. 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.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»


В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. В название министерства: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. В пункт 9:

Программное обеспечение

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
2. СУБД MS Access 2003 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

 к.филол.н., доцент Т.И. Шатрова

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Русский и иностранные языки»

«21» 06 2018 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой «Русский и иностранные языки»

 к.филол.н., доцент Т.И. Шатрова

Дополнения и изменения согласованы с руководителем направления (ООП)

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

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.



Рабочая программа дисциплины

История

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, докторантский класс)

Форма обучения очная

(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	8
5.5	Тематический план лабораторных работ	9
5.6	Курсовые работы	9
5.7	Внеаудиторная СРС	9
6	Оценочные материалы	9
6.1	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	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	11
6.5	Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	13
7	Методические указания по освоению дисциплины	15
7.1	Образовательные технологии	15
7.2	Лекции	16
7.3	Занятия семинарского типа	16
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	22
8.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
8.2	Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы	22
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	24
	Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС	27
	Приложение 3. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	29

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 исторического осмысления закономерностей общественного развития и на этой основе формирования гражданственности, патриотизма.

Задачи преподавания дисциплины являются:

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

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «История» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре, на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе освоения дисциплины

Дисциплина расширяет и дополняет знания и навыки дисциплины «Философия». «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-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории; - основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения . <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

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 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час
		2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	53,3	53,3
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	52	52
в том числе:	-	-
Лекции	18	18
Практические занятия	34	34
Лабораторные работы	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	1	1
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	55	55
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Проработка лекционного материала	27	27
Подготовка к практическим занятиям(устный опрос, контрольная работа, тестирование)	28	28
Промежуточная аттестация (экзамен)	35,7	35,7
Общая трудоемкость	144	144
час.	4	4
з.е.	4	4

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

№ раз-дела	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	2	3	4	5	6	7	8	9
1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки	2	4	-	7	13	УО	ОК-2
2	Исследователь и исторический источник	2	4	-	7	13	УО	ОК-2
3	Особенности становления государственности в России и мире	2	4	-	7	13	УО	ОК-2
4	Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье	2	4	-	7	13	УО	ОК-2
5	Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	2	4	-	7	13	УО, КР	ОК-2
6	Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот	4	4	-	6	14	УО	ОК-2
7	Россия и мир в XX веке	2	6	-	6	14	УО	ОК-2
8	Россия и мир в XXI веке	2	4	-	8	14	УО, Т	
	Подготовка к экзамену	-	-	-	-	35,7	-	ОК-2
	Контактная самостоятельная работа (консультации)	-	-	-	-	1	-	ОК-2
	Контактная работа (промежуточная аттестация)	-	-	-	-	0,3	-	ОК-2
	Всего	18	34		55	144	-	-

* СРС – самостоятельная работа студента

** УО – устный опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа

5.3 Содержание дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.	Место истории в системе наук. Объект и предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии. Основные направления современной исторической науки.
2	Исследователь и исторический источник	Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные, аудио-визуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.
3	Особенности становления государственности в России и мире	Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности. Территория России в системе Древнего мира. Падение Римской империи. Смена форм государственности. Варварские королевства. Государство франков. Меровинги и Каролинги. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Традиционные формы социальной организации европейских народов в

		<p>догосударственный период. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв.</p> <p>Проблема формирования элиты Древней Руси. Роль вече. Города в политической и социально-экономической структуре Древней Руси. Пути возникновения городов в Древней Руси.</p> <p>Эволюция древнерусской государственности в XI-XII вв. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных моделей развития древнерусского общества и государства.</p> <p>Христианизация; духовная и материальная культура Древней Руси.</p>
4	Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье	<p>Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы, идеология и социальная психология. Образование монгольской державы. Социальная структура монголов. Причины и направления монгольской экспансии. Экспансия Запада. Александр Невский.</p> <p>Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель.</p>
5	Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	<p>XVI-XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения.</p> <p>Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.</p> <p>«Смутное время». Дискуссии о генезисе самодержавия. Развитие русской культуры.</p>
6	Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот	<p>XVIII в. в европейской и мировой истории. Проблема перехода в «царство разума». Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества.</p> <p>Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Новый юридический статус дворянства.</p> <p>Наполеоновские войны и Священный союз как система общеевропейского порядка.</p> <p>Секуляризация сознания и развитие науки. Романтизм, либерализм, дарвинизм.</p> <p>Попытки реформирования политической системы России при Александре I; проекты М.М. Сперанского и Н.Н. Новосильцева. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода России в Европу для укрепления международных позиций России. Российское самодержавие и «Священный Союз». Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в.: причины и последствия. Внутренняя политика Николая I. Россия и Кавказ. Реформы Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права.</p>
7	Россия и мир в XX веке	<p>Капиталистические войны конца XIX – начала XX вв. за рынки сбыта и источники сырья.</p> <p>Реформы С.Ю.Витте. Русская деревня в начале века. Первая российская революция. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.</p> <p>Политические партии в России начала века: генезис, классификация, программы, тактика. Опыт думского «парламентаризма» в России. I мировая война: предпосылки, ход, итоги. Современная отечественная и зарубежная историография о причинах, содержании и последствиях общенационального кризиса в России и революции в России в 1917 г.</p> <p>Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций. Политические, социальные, экономические истоки и предпосылки формирования нового строя в Советской России. Структура режима власти. Возвышение И.В.Сталина. Курс на строительство социализма в одной стране. Советская внешняя политика. Современные споры о международном кризисе – 1939-1941 гг. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Создание антигитлеровской коалиции. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Консолидация советского общества в годы войны.</p> <p>Превращение США в сверхдержаву. Новые международные организации. Карибский кризис (1962 г.). Война во Вьетнаме. Арабо-израильский конфликт. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. События 1968 г. Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового общественного развития. Гонка вооружений (1945-1991); распространение оружия массового поражения (типы, системы доставки) и его роль в международных отношениях.</p> <p>Стагнация в экономике и предкризисные явления в конце 70-х – начале 80-х гг. в стране. Вторжение СССР в Афганистан и его внутри- и внешнеполитические последствия. Власть и общество в первой половине 80-х гг. Причины и первые попытки всестороннего реформирования советской системы в 1985 г. Цели и</p>

		основные этапы «перестройки» в экономическом и политическом развитии СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад КПСС и СССР. Образование СНГ. Россия и СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей.
8	Россия и мир в XXI веке	Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира. Повышение роли КНР в мировой экономике и политике. Расширение ЕС на восток. «Зона евро». Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Региональные и глобальные интересы России. Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2017 гг. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика РФ.

5.4 Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	История в системе социально-гуманитарных наук	2	УО	ОК-2
2	1	История в системе социально-гуманитарных наук.	2	УО	ОК-2
3	2	Исследователь и исторический источник	2	УО	ОК-2
4	2	Групповая дискуссия по вопросам исследования исторической науки и исторических источников.	2	УО	ОК-2
5	3	Особенности становления государственности в России.	2	УО	ОК-2
6	3	Групповая дискуссия по вопросам становления государственности в мире.	2	УО	ОК-2
7	4	Русь в XIII-XV вв. и европейское средневековье	2	УО	ОК-2
8	4	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XIII-XV вв.	2	УО	ОК-2
9	5	Укрепление самодержавия при Иване IV Грозном. Смутное время.	2	УО	ОК-2
10	5	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XVI-XVII вв. Контрольная работа по темам: 1-5	2	УО, КР	ОК-2
11	6	Реформы Петра I. Россия на рубеже XVIII-XIX вв.	2	УО	ОК-2
12	6	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XVIII-XIX вв.	2	УО	ОК-2
13	7	Место XX в. во всемирно-историческом процессе.	2	УО	ОК-2
14	7	СССР во второй мировой войне. Тоталитаризм перед распадом.	2	УО	ОК-2
15	7	Групповая дискуссия по рассмотрению проблем России и мира в XX в.	2	УО	ОК-2
16	8	Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Россия в начале XXI в.	2	УО	ОК-2
17	8	Групповая дискуссия по рассмотрению проблем России и мира в XXI в. Бланковое тестирование по всем разделам курса.	2	УО	ОК-2

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в 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 анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	знать: - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории; - основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	уметь: - исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	владеть: - навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

6.2 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 анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).	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 организованное 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).	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументирован	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию,	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не

	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.	ное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	выполнены.	выполнены.	выполнены
1	2	3	4	5	6
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).	Студент должен: знать: - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории; - основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории уметь: - исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения. владеть: - навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.	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.
		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

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. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.

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

Задания, включаемые в контрольную работу

Критерии оценивания выполнения контрольных работ приведены в разделе 6.3.

Пример заданий контрольной работы по разделам 1-5 (КР)

Выполнение контрольной работы КР является показателем текущего контроля. Контрольная работа проводится в письменной форме. На выполнение контрольной работы отводится 1 академический час. Разработано 2 варианта заданий, подобных показанному в примере.

ВАРИАНТ 1

1. Образование Древнерусского государства.
2. Княгиня Ольга и ее реформы.
3. Принятие христианства на Руси.
4. Князь Ярослав Мудрый.
5. Борьба русского народа против монголо-татар.

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.

ЗАДАНИЕ № 1.

Познавательная функция исторического познания заключается в...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств
2. выработке научно обоснованного политического курса
3. выявлении закономерностей исторического развития
4. идентификации и ориентации общества, личности

ЗАДАНИЕ № 2.

Ретроспективный метод изучения истории заключается в...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. последовательном проникновении в прошлое с целью выявления причины события
2. описании исторических событий и явлений
3. классификации исторических явлений, событий, объектов
4. сопоставлении исторических объектов в пространстве и времени

ЗАДАНИЕ № 3.

Первая попытка создать обобщающий труд по истории принадлежала современнику Петра I...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Карамзину Н.М.
2. Татищеву В.Н.
3. Ключевскому В.О.
4. Ломоносову М.В.

ЗАДАНИЕ № 4.

К истории Киевской Руси относится...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. поход князя Олега на Киев
2. начало Великого переселения народов
3. первое летописное упоминание о Москве
4. битва на р.Калке

ЗАДАНИЕ № 5.

К истории Киевской Руси относятся два понятия...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. стрельцы
2. поместье
3. рядович
4. вотчина

Теоретические вопросы к экзамену

1. Функции истории.
2. Методы изучения истории.
3. Методология истории.
4. Историография истории.
5. Происхождение, быт, нравы и религия восточных славян.
6. Возникновение Древнерусского государства.
7. Феодальная раздробленность Руси в XI-XIII вв. Татаро-монгольское нашествие на Русь и его последствия.
8. Борьба с иноземными захватчиками с Запада. Александр Невский.
9. Объединение русских земель вокруг Москвы. Куликовская битва.
10. Свержение татаро-монгольского ига.
11. Укрепление самодержавия при Иване IV Грозном. Опричнина.
12. Смутное время на Руси. Правление Бориса Годунова.
13. Лжедмитрий I и Лжедмитрий II.
14. Борьба русского народа против польско-шведской интервенции.
15. Правление Михаила и Алексея Романовых.
16. Петр I. Походы на Азов и Нарву. Военные реформы.
17. Петр I. Особенности российской модернизации XVIII в.
18. Правление временщиков.
19. Елизавета Петровна и Петр III.
20. Правление Екатерины II Великой. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма.
21. Павел I.
22. Реформы Александра I.
23. Отечественная война 1812 г.
24. Правление Николая I.
25. Реформы Александра II.
26. Контрреформы Александра III.
27. Россия на рубеже XIX-XX вв. Николай II. Реформы С.Ю. Витте.
28. Революция 1905-1907 гг. Возникновение парламентаризма.
29. Столыпинская аграрная реформа. Программа модернизации России.
30. Россия в I мировой войне.
31. Февральская революция 1917 г., ее особенности. Корниловский мятеж. Октябрьская революция 1917 г. Складывание политической системы Советской власти.
32. Гражданская война и интервенция: причины, основные этапы. Белые и красные: социальный состав, идеология, программы.
33. Политика военного коммунизма.
34. Новая экономическая политика (НЭП) и современность.
35. Политическая борьба в СССР в 20-30-е годы. Установление диктатуры Сталина.
36. «Большой скачок» в социализм: индустриализация и коллективизация.
37. Внешняя и внутренняя политика СССР накануне Великой Отечественной войны: успехи и просчеты.

38. Основные этапы войны. Политическая полемика по вопросам истории Великой Отечественной войны.
39. СССР после Великой Отечественной войны. Реформы 50-60-х годов. Н.С. Хрущев.
40. Попытки продолжения реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. Л.И. Брежнев.
41. Перестройка в СССР (1985-1991 гг.). М.С. Горбачев.
42. Путч 19-20 августа 1991 г. и его последствия. Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации.
43. Россия в начале XXI века. В.В. Путин.
44. Внешняя политика России в начале XXI века.
45. Россия на пути модернизации.

Форма экзаменационного билета

«Утверждаю»

Российский химико-технологический университет

Зав. кафедрой

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).

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 осмысленной 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. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки
Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Какой подход к изучению истории популярен в западной историографии?
2. Возможно ли объединение цивилизационного и формационного подходов к изучению истории?
3. Какие факторы играют определяющую роль в историческом процессе в соответствии с марксистской наукой?

4. Объясните, в чем состояли особенности познания прошлого в дописьменную эпоху. Какие мифы, объясняющие происхождение мира и человека, вы знаете?
5. Какой представлялась роль человека в истории во времена Античности и Средневековья?
6. Какие подходы к периодизации всемирной истории существовали в исторической науке?
7. Проведите сравнительный анализ ретроспективного и сравнительно-исторического методов в методологии истории.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 2. Исследователь и исторический источник

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 3. Особенности становления государственности в России и в мире

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Вопрос о происхождении государства в его историческом развитии. Основные теории происхождения государства: теологическая; договорная (теория «общественного договора»); функциональная версия; социально-экономическая; теории насилия военно-политический фактор, «теория завоевания»; органическая теория (биологические факторы);
2. Общие закономерности возникновения государства (длительность процесса; его объективный характер; необходимость преодоления острых противоречий в обществе, а также противоречий между природой и обществом; формирование государства как важнейшего социального атрибута).
3. Особенности и специфика цивилизаций Древнего Востока и античности.
4. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв. Норманнская теория
5. Особенности социально-политического строя на Руси в период формирования государственности.
6. Эволюция древнерусской государственности в XI–XII вв.
7. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности.
8. Соседи Древней Руси в IX–XII вв.

Задания для самостоятельной работы:

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

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

Задания для самостоятельной работы:

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. XVIII в. в европейской и мировой истории.
2. Пути трансформации европейского абсолютизма в XVIII в. Европейские революции XVIII–XIX вв.
3. Промышленный переворот в странах Европы и России. Политические, экономические, социальные и культурные последствия промышленного переворота.
4. Попытки реформирования политической системы России при Александре I. Внутренняя и внешняя политика Николая I.
5. Развитие Европы и США в середине – второй половине XIX века. Политические преобразования 60–70-х гг. XIX в России. Реформы Александра II (1855–1881).

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 7. Россия и мир в XX веке

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

11. Сравнительный анализ развития промышленности и сельского хозяйства: Европа, США, страны Южной Америки. Российская экономика конца XIX – начала XX вв.
2. Первая российская революция 1905–1907 гг. Опыт думского «парламентаризма» в России.
3. Завершение раздела мира и борьба за колонии. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги.

4. Причины, содержание и последствия общенационального кризиса в России и революции 1917 года.
5. Страны Европы и США в межвоенный период.
6. Формирование нового строя в советской России. Курс на строительство социализма в одной стране.
7. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Советский Союз во Второй мировой и Великой Отечественной войне.
8. Страны мира и международная политика во второй половине XX века. Развитие мировой экономики в 1945–1991 гг.
9. СССР в 1945–1991 гг.
10. Россия в 90-е годы. Изменения экономического и политического строя.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 8. Россия и мир в XXI веке

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства.
2. Россия в начале XXI века. Модернизация общественно-политических отношений.
3. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе.
4. Каковы особенности социально-экономического развития России в современных политических условиях?
5. В чем состоят аспекты формирования внешней политики России на современном этапе?

Задания для самостоятельной работы:

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

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. История России для технических вузов: учебник для бакалавров / ред. М. Н. Зуев, А. А. Чернобаев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 639 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. 2. История России: курс лекций / сост. В. И. Седугин, Ю. А. Шакиров, А. Ф. Избаш. - 3-е изд., стереотип. - Новомосковск, 2010. - 146 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. 1. История России [Текст] : учеб. пособ. / М. Н. Зуев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 655 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. 2. История: метод. указ. и планы семинаров для студ. I курса очной формы обучения квалификации "бакалавр" / сост. Ю. А. Шакиров. - Новомосковск, 2014. - 29 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=180#section-0 , (дата обращения: 04.06.2017)	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 04.06.2017).
- 2 Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 04.06.2017).
- 3 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 04.06.2017).
- 4 Учебный курс «История» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=180#section-0> (дата обращения 04.06.2017).
- 5 КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 04.06.2017).
- 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 04.06.2017).
- 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 04.06.2017).
- 8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 04.06.2017).

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 ауд.	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 GNU LGPL license)

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
«История»

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

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре, на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции полученные студентами в ходе освоения дисциплины «Философия».

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 исторического осмысления закономерностей общественного развития и на этой основе формирования гражданственности, патриотизма.

Задачи преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о закономерностях, движущих силах и этапах исторического процесса, основных событиях и процессах мировой и отечественной истории;

- приобретение знаний о выдающихся деятелях отечественной и всеобщей истории;

- формирование и развитие умений исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;

- формирование и развитие умений извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения;

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

4 Содержание дисциплины

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

Место истории в системе наук. Объект и предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии. Основные направления современной исторической науки.

Тема 2. Исследователь и исторический источник

Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные, аудио-визуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.

Тема 3. Особенности становления государственности в России и мире

Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности.

Территория России в системе Древнего мира. Падение Римской империи. Смена форм государственности. Варварские королевства. Государство франков. Меровинги и Каролинги. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв.

Проблема формирования элиты Древней Руси. Роль вече. Города в политической и социально-экономической структуре Древней Руси. Пути возникновения городов в Древней Руси.

Эволюция древнерусской государственности в XI-XII вв. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных моделей развития древнерусского общества и государства. Христианизация; духовная и материальная культура Древней Руси.

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

Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы, идеология и социальная психология. Образование монгольской державы. Социальная структура монголов. Причины и направления монгольской экспансии. Экспансия Запада. Александр Невский.

Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель.

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

XVI-XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения.

Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.

«Смутное время». Дискуссии о генезисе самодержавия. Развитие русской культуры.

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

XVIII в. в европейской и мировой истории. Проблема перехода в «царство разума». Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества.

Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Новый юридический статус дворянства.

Наполеоновские войны и Священный союз как система общеевропейского порядка.

Секуляризация сознания и развитие науки. Романтизм, либерализм, дарвинизм.

Попытки реформирования политической системы России при Александре I; проекты М.М. Сперанского и Н.Н. Новосильцева. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода России в Европу для укрепления международных позиций России. Российское самодержавие и «Священный Союз».

Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в.: причины и последствия. Внутренняя политика Николая I. Россия и Кавказ. Реформы Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права.

Тема 7. Россия и мир в XX веке

Капиталистические войны конца XIX – начала XX вв. за рынки сбыта и источники сырья.

Реформы С.Ю.Витте. Русская деревня в начале века. Первая российская революция. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.

Политические партии в России начала века: генезис, классификация, программы, тактика. Опыт думского «парламентаризма» в России. I мировая война: предпосылки, ход, итоги. Современная отечественная и зарубежная историография о причинах, содержании и последствиях общенационального кризиса в России и революции в России в 1917 г.

Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций.

Политические, социальные, экономические истоки и предпосылки формирования нового строя в Советской России. Структура режима власти. Возвышение И.В.Сталина. Курс на строительство социализма в одной стране. Советская внешняя политика. Современные споры о международном кризисе – 1939-1941 гг. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Создание антигитлеровской коалиции. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Консолидация советского общества в годы войны.

Превращение США в сверхдержаву. Новые международные организации. Карибский кризис (1962 г.). Война во Вьетнаме. Арабо-израильский конфликт. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. События 1968 г. Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового общественного развития. Гонка вооружений (1945-1991); распространение оружия массового поражения (типы, системы доставки) и его роль в международных отношениях.

Стагнация в экономике и предкризисные явления в конце 70-х – начале 80-х гг. в стране. Вторжение СССР в Афганистан и его внутри- и внешнеполитические последствия. Власть и общество в первой половине 80-х гг. Причины и первые попытки всестороннего реформирования советской системы в 1985 г. Цели и основные этапы «перестройки» в экономическом и политическом развитии СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад КПСС и СССР. Образование СНГ. Россия и СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей.

Тема 8. Россия и мир в XXI веке

Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира. Повышение роли КНР в мировой экономике и политике. Расширение ЕС на восток. «Зона евро». Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Региональные и глобальные интересы России.

Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2017 гг. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика РФ.

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-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для	знать: - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции

	<p>формирования гражданской позиции</p>	<p>развития мировой и отечественной истории; – основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории</p> <p>уметь: - исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .</p> <p>владеть: - навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.</p>
--	---	--

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Перечень тем домашних заданий (вопросы для дискуссии, обсуждения)

1. Какой подход к изучению истории популярен в западной историографии?
2. Возможно ли объединение цивилизационного и формационного подходов к изучению истории?
3. Какие факторы играют определяющую роль в историческом процессе в соответствии с марксистской наукой?
4. Объясните, в чем состояли особенности познания прошлого в дописьменную эпоху. Какие мифы, объясняющие происхождение мира и человека, вы знаете?
5. Какой представлялась роль человека в истории во времена Античности и Средневековья?
6. Какие подходы к периодизации всемирной истории существовали в исторической науке?
7. Проведите сравнительный анализ ретроспективного и сравнительно-исторического методов в методологии истории.
8. Для чего люди изучают и сохраняют историю?
9. Проблема использования источников (письменных, археологических, лингвистических) в период перехода от мифологического к историческому знанию.
10. Какие источники используют историки для получения достоверной исторической информации?
11. Могут ли историки быть абсолютно объективными?
12. Какие направления в современной исторической науке представляются вам наиболее важными и перспективными?
13. Назовите источники по отечественной истории и дайте их классификацию.
14. Диверсификация и расширение источников и круга исторических исследований.
15. Попробуйте дать расширенное определение исторического источника. Общее и особенное исторического источника и исторического факта.
16. Вопрос о происхождении государства в его историческом развитии. Основные теории происхождения государства: теологическая; договорная (теория «общественного договора»); функциональная версия; социально-экономическая; теории насилия военно-политический фактор, «теория завоевания»; органическая теория (биологические факторы);
17. Общие закономерности возникновения государства (длительность процесса; его объективный характер; необходимость преодоления острых противоречий в обществе, а также противоречий между природой и обществом; формирование государства как важнейшего социального атрибута).
18. Особенности и специфика цивилизаций Древнего Востока и античности.
19. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII–IX вв. Норманнская теория
20. Особенности социально-политического строя на Руси в период формирования государственности.
21. Эволюция древнерусской государственности в XI–XII вв.
22. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности.
23. Соседи Древней Руси в IX–XII вв.
24. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России.
25. Общие черты, присущие периоду Средних веков в странах Западной Европы: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации
26. Монгольская держава, завоевательные походы монголов, монгольское иго на Руси, научные дискуссии о его роли в исторических судьбах страны.
27. Объединение княжеств Северо-Восточной Руси вокруг Москвы. Великое княжество Литовское.
28. Рост территории Московского княжества в XV. Процесс централизации в законодательном оформлении.
29. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока.
30. Эпоха Возрождения.
31. XVI–XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия. и начало Нового времени в Западной Европе.
32. Реформация, ее экономические, политические, социокультурные причины.
33. Развитие капиталистических отношений. Новое время в Европе как особая фаза всемирно-исторического процесса.
34. Стабильная абсолютная монархия в рамках национального государства как основной тип социально-политической организации постсредневекового общества.
35. Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.
36. Россия в XVII столетии: переход от Средневековья к Новому времени.
37. XVIII в. в европейской и мировой истории.
38. Пути трансформации европейского абсолютизма в VIII в. Европейские революции XVIII–XIX вв.

39. Промышленный переворот в странах Европы и России. Политические, экономические, социальные и культурные последствия промышленного переворота.
40. Попытки реформирования политической системы России при Александре I. Внутренняя и внешняя политика Николая I.
41. Развитие Европы и США в середине – второй половине XIX века. Политические преобразования 60–70-х гг. XIX в России. Реформы Александра II (1855–1881).
42. Сравнительный анализ развития промышленности и сельского хозяйства: Европа, США, страны Южной Америки. Российская экономика конца XIX – начала XX вв.
43. Первая российская революция 1905–1907 гг. Опыт думского «парламентаризма» в России.
44. Завершение раздела мира и борьба за колонии. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги.
45. Причины, содержание и последствия общенационального кризиса в России и революции 1917 года.
46. Страны Европы и США в межвоенный период.
47. Формирование нового строя в советской России. Курс на строительство социализма в одной стране.
48. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Советский Союз во Второй мировой и Великой Отечественной войне.
49. Страны мира и международная политика во второй половине XX века. Развитие мировой экономики в 1945–1991 гг.
50. СССР в 1945–1991 гг.
51. Россия в 90-е годы. Изменения экономического и политического строя.
52. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства.
53. Россия в начале XXI века. Модернизация общественно-политических отношений.
54. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе.
55. Каковы особенности социально-экономического развития России в современных политических условиях?
56. В чем состоят аспекты формирования внешней политики России на современном этапе?

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

А). Вопросы и задания к контрольной работе:

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1 ВАРИАНТ

1. Образование Древнерусского государства.
2. Княгиня Ольга и ее реформы.
3. Принятие христианства на Руси.
4. Князь Ярослав Мудрый.
5. Борьба русского народа против монголо-татар.

2 ВАРИАНТ

8. Объединение русских земель вокруг Москвы.
9. Становление на Руси сословно-представительной монархии.
10. Создание I и II народных ополчений.
11. Исторический портрет Петра I.
12. Правление временщиков.

Б) Тестирование

Вариант 1.

ЗАДАНИЕ № 1.

Познавательная функция исторического познания заключается в...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств
2. выработке научно обоснованного политического курса
3. выявлении закономерностей исторического развития
4. идентификации и ориентации общества, личности

ЗАДАНИЕ № 2.

Ретроспективный метод изучения истории заключается в...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. последовательном проникновении в прошлое с целью выявления причины события
2. описании исторических событий и явлений
3. классификации исторических явлений, событий, объектов
4. сопоставлении исторических объектов в пространстве и времени

ЗАДАНИЕ № 3.

Первая попытка создать обобщающий труд по истории принадлежала современнику Петра I...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Карамзину Н.М.
2. Татищеву В.Н.
3. Ключевскому В.О.
4. Ломоносову М.В.

ЗАДАНИЕ № 4.

К истории Киевской Руси относится...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. поход князя Олега на Киев
2. начало Великого переселения народов
3. первое летописное упоминание о Москве
4. битва на р.Калке

ЗАДАНИЕ № 5.

К истории Киевской Руси относятся два понятия...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. стрельцы
2. поместье
3. рядович
4. вотчина

ЗАДАНИЕ № 6.

Первая встреча русских войск с монголами произошла в ____ году.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1147
2. 1223
3. 988
4. 1380

ЗАДАНИЕ № 7.

С возвышением и укреплением Московского княжества связаны даты...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1015, 1480
2. 1223, 1380
3. 1147, 1327
4. 980, 1237

ЗАДАНИЕ № 8.

К правлению Ивана IV не относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. созыв Стоглавого церковного собора
2. введение подушной подати
3. создание опричнины
4. завоевание Казанского и Астраханского ханств

ЗАДАНИЕ № 9.

Начало Смутного времени было связано с правлением...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Б.Годунова
2. «семибоярщины»
3. В.Шуйского
4. Лжедмитрия I

ЗАДАНИЕ № 10.

Петр I правил в ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1598-1613 гг.
2. 1682-1725 гг.
3. 1613-1645 гг.
4. 1725-1762 гг.

ЗАДАНИЕ № 11.

Политика «просвещенного абсолютизма» относится к эпохе правления...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Екатерины II
2. Павла I
3. Елизаветы Петровны
4. Петра I

ЗАДАНИЕ № 12.

В начале XIX в. в России были учреждены ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. приказы
2. министерства
3. наркоматы
4. коллегии

ЗАДАНИЕ № 13.

Создание земств, введение адвокатуры, переход к всеобщей воинской обязанности связаны с правлением ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Александра III
2. Петра I
3. Екатерины II
4. Александра II

ЗАДАНИЕ № 14.

Указ о «вольных хлебопашцах» был принят в правлении Александра I в ... году.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1803
2. 1861
3. 1881
4. 1842

ЗАДАНИЕ № 15.

Курс С.Ю. Витте на форсированную индустриализацию предусматривал ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. снижение косвенных налогов
2. переселение крестьян за Урал
3. винную монополию
4. передачу производства водки в частные руки

ЗАДАНИЕ №16.

К периоду I русской революции относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. установление двоевластия
2. отречение Николая II от престола
3. назначение главой правительства Керенского А.Ф.
4. указ об учреждении Государственной думы

ЗАДАНИЕ № 17.

О нарастании общенационального кризиса в России в годы I мировой войны свидетельствовал(а, о, и) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. роспуск IV Государственной думы в 1914 г.
2. Ленский расстрел на золотых приисках
3. запрещение деятельности политических партий
4. распутищина, «министерская чехарда»

ЗАДАНИЕ № 18.

Отречение Николая II от престола произошло...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 2 марта 1917 г.
2. 1 августа 1914 г.
3. 27 февраля 1917 г.
4. 25 октября 1917 г.

ЗАДАНИЕ № 19.

II Всероссийский съезд Советов рабочих и солдатских депутатов, принявший первые декреты Советской власти, открылся...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 23 февраля 1917г.
2. 5 января 1918г.
3. 26 октября 1917г.
4. 2 марта 1917г.

ЗАДАНИЕ № 20.

5 января 1918 года открылось _____ собрание.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. законосовещательное
2. Государственное
3. Федеральное
4. Учредительное

ЗАДАНИЕ № 21.

Хронологическими рамками новой экономической политики (НЭПа) являлся период ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1928-1937 гг.
2. 1945-1953 гг.
3. 1918-1921 гг.
4. 1921-1928 гг.

ЗАДАНИЕ № 22.

В состав СССР к 1941 г. входило ____ республик(и).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 16
2. 4
3. 17
4. 20

ЗАДАНИЕ № 23.

Форсированная индустриализация завершилась...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. вступлением СССР в постиндустриальный этап развития
2. переходом к сплошной коллективизации сельского хозяйства
3. обеспечением экономической независимости страны
4. началом научно-технической революции

ЗАДАНИЕ № 24.

Первым крупным западным государством, признавшим Советскую Россию, стала побежденная в I мировой войне...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Великобритания
2. Германия
3. Франция
4. Италия

ЗАДАНИЕ № 25.

Событие Второй мировой и Великой Отечественной войн, представленное на фотографии, произошло ...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 7 ноября 1945 г.
2. 1 мая 1945 г.
3. 24 июня 1945 г.
4. 2 сентября 1945 г.

ЗАДАНИЕ № 26.

С началом «холодной войны» произошёл(шло) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. создание Европейского союза
2. укрепление антигитлеровской коалиции
3. роспуск Коминтерна
4. создание военно-политических блоков (НАТО, ОВД)

ЗАДАНИЕ № 27.

Выберите утверждение, характеризующее развитие СССР в 1964-1985 гг.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. начало освоения целинных и залежных земель
2. усиление бюрократизации в управлении
3. ускорение социально-экономического развития
4. ставка на омоложение кадров

ЗАДАНИЕ № 28.

«Новое политическое мышление» – это ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. реализация «Программы 500 дней» Г. Явлинского и С. Шаталина
2. программа перехода к рыночным отношениям
3. внешнеполитический курс М.С. Горбачева
4. реформа политической системы

ЗАДАНИЕ № 29.

Согласно Конституции Российской Федерации 1993 г. органом представительной и законодательной власти является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Администрация Президента
2. Правительство
3. Федеральное Собрание
4. Государственный Совет

ЗАДАНИЕ № 30.

Передача государственной собственности в руки частных лиц, акционерных обществ – это...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. секуляризация
2. приватизация
3. репатриация
4. национализация

Вариант 2.

ЗАДАНИЕ № 1.

Установите соответствие между функцией исторического знания и ее определением...

- 1) познавательная
- 2) прогностическая
- 3) воспитательная

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. формирование гражданских, нравственных ценностей и качеств
2. выявление закономерностей исторического развития
3. предвидение будущего

ЗАДАНИЕ № 2.

Установите соответствие между методом исторического познания и его определением...

- 1) сравнительный
- 2) типологический
- 3) проблемно-хронологический

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. сопоставление исторических объектов в пространстве, во времени
2. классификация исторических явлений, событий, объектов

3. изучение последовательности исторических событий во времени

ЗАДАНИЕ № 3.

Укажите правильную хронологическую последовательность событий...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. разгром половцев в начале XII в.
2. крещение Руси
3. поход Олега на Киев

ЗАДАНИЕ № 4.

В IX веке восточные славяне были:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. мусульманами
2. язычниками
3. христианами
4. исповедовали иудаизм

ЗАДАНИЕ № 5.

Укажите правильное соответствие между термином, относящимся к истории Киевской Руси, и его определением ...

- 1) закуп
- 2) вотчина
- 3) митрополит

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. крестьянин, взявший ссуду
2. наследственное земельное владение
3. глава Русской православной церкви в Древней Руси

ЗАДАНИЕ № 6.

Киевский князь, автор «Русской Правды»

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Ярослав Мудрый
2. Владимир Мономах
3. Игорь Святославович
4. Дмитрий Донской

ЗАДАНИЕ № 7.

Современниками были:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Иван Калита и Ахмат
2. Дмитрий Донской и Батый
3. Василий II и Дмитрий Шемяка
4. Иван III и Сигизмунд III

ЗАДАНИЕ № 8.

В правлении Ивана III произошло(ел)...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. создание стрелецкого войска
2. пресечение династии Рюриковичей
3. введение «правила Юрьева дня»
4. созыв Земского собора

ЗАДАНИЕ № 9.

Как звали мать Ивана Грозного?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Марфа Борецкая
2. Елена Глинская
3. Екатерина Долгорукая
4. Евдокия Лопухина

ЗАДАНИЕ № 10.

Произошло раньше:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Присоединение Сибири
2. Присоединение Казани
3. Присоединение Крыма
4. Присоединение Астрахани

ЗАДАНИЕ № 11.

Укажите соответствие между событием Смутного времени и датой...

- 1) избрание царем М. Романова
- 2) царствование Лжедмитрия I
- 3) создание Тушинского лагеря

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1608 г.
2. 1605-1606гг.
3. 1613 г.

ЗАДАНИЕ № 12.

Причиной гибели Лжедмитрия I стал (о, а)...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. восстание И. Болотникова
2. разочарование войска самозванца в своем вожде
3. измена П. Басманова
4. заговор бояр

ЗАДАНИЕ № 13.

Иностранный принц – претендент на русский престол в 1610 г.:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Рудольф
2. Карл-Филипп
3. Владислав
4. Казимир

ЗАДАНИЕ № 14.

Какой царь до 1696 г. царствовал вместе с Петром I?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Иван IV
2. Иван V
3. Иван VI
4. Иван VII

ЗАДАНИЕ № 15.

Двумя мероприятиями Петра I, направленными на «европеизацию» страны, являлись...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. введение общерусского свода законов – Судебника
2. освобождение дворянства от обязательной службы
3. упразднение патриаршества
4. создание регулярной армии

ЗАДАНИЕ № 16.

Назовите реформу, которую не проводил Петр I:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. судебная
2. крестьянская
3. военная
4. церковная

ЗАДАНИЕ № 17.

В правлении Николая I имела(о) место ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. кодификация законов
2. учреждение Государственного Совета
3. Отечественная война с Наполеоном

4. создание военных поселений

ЗАДАНИЕ № 18.

Одним из основных положений теории революционного народничества в России являлся тезис...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. идеальная форма правления для России – конституционная монархия
2. Россия перейдет к социализму, миновав капитализм
3. Россия должна последовательно пройти этап капитализма, а затем перейти к социализму

ЗАДАНИЕ № 19.

Укажите правильную хронологическую последовательность событий Февральской революции 1917 г. ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. создание Временного комитета членов Государственной думы
2. расстрел демонстрантов в Петрограде
3. отречение Николая II от престола
4. забастовка на Путиловском заводе

ЗАДАНИЕ № 20.

Установите соответствие между датой и событием первых лет Советской власти

- 1) разгон Учредительного собрания
- 2) введение продовольственной диктатуры
- 3) Брестский мир

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. май 1918 г.
2. март 1918 г.
3. январь 1918 г.

ЗАДАНИЕ № 21.

Форсированная индустриализация завершилась...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. началом научно-технической революции
2. обеспечением экономической независимости страны
3. переходом к сплошной коллективизации сельского хозяйства
4. вступлением СССР в постиндустриальный этап развития

ЗАДАНИЕ № 22.

Подписание акта о безоговорочной капитуляции Германии произошло:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1 мая 1945 г.
2. 2 мая 1945 г.
3. 8 мая 1945 г.
4. 9 мая 1945 г.

ЗАДАНИЕ № 23.

В сентябре 1953 г. Первым секретарем ЦК КПСС был избран:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Булганин
2. Хрущев
3. Берия
4. Маленков

ЗАДАНИЕ № 24.

Укажите соответствие даты и события периода «оттепели»

- 1) 1956 г.
- 2) 1961 г.
- 3) 1953 г.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. XX съезд КПСС, развенчавший культ личности И.В.Сталина
2. принятие III программы КПСС – Программы построения коммунизма
3. смерть И.В. Сталина

ЗАДАНИЕ № 25.

На Чернобыльской АЭС произошла катастрофа:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1986
2. 1985
3. 1987
4. 1988

ЗАДАНИЕ № 26.

Последняя Конституция СССР была принята:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1975 г.
2. 1977 г.
3. 1979 г.
4. 1980 г.

ЗАДАНИЕ № 27.

Республиками, первыми вышедшие из состава СССР были:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Закавказские
2. Прибалтийские
3. Среднеазиатские
4. Украина и Белоруссия

ЗАДАНИЕ № 28.

Приватизацию начало проводить правительство во главе:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. с Гайдаром
2. с Черномырдиным
3. с Кириенко
4. с Примаковым

ЗАДАНИЕ № 29.

Двумя характерными чертами мирового развития в конце XX века являлась(ся) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. дезинтеграция мирового рынка
2. интернационализация экономики
3. глобализация политических и социально-экономических процессов
4. отказ от оружия массового уничтожения

ЗАДАНИЕ № 30.

В 1990-е годы Россия приняла участие в ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Программе НАТО «Партнерство во имя мира»
2. реформировании Североатлантического договора (НАТО)
3. создании Организации Варшавского договора (ОВД)
4. создание Североатлантического договора (НАТО)

Вариант 3.

ЗАДАНИЕ № 1.

Учение о способах исследования, освещения исторических фактов, научного познания называется ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. методологией
2. субъективизмом
3. рационализмом
4. историографией

ЗАДАНИЕ № 2.

Установление «уроков» и «погостов» связано с деятельностью

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Олега
2. Игоря

3. Ольги
4. Владимира

ЗАДАНИЕ № 3.

Свободное население Киевской Руси называлось:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. люди
2. смерды
3. рядовичи
4. крестьяне

ЗАДАНИЕ № 4.

Установите соответствие между термином, характеризующим взаимоотношения Руси с Золотой Ордой, и его определением...

- 1) ярлык
- 2) выход
- 3) иго

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. ханская грамота, дававшая право на княжение
2. система господства над русскими землями
3. ежегодная плата русичей Орде

ЗАДАНИЕ № 5.

«Соборное уложение» – это ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. порядок назначения на должности
2. свод законов
3. литературный памятник
4. законосовещательный орган

ЗАДАНИЕ № 6.

Двумя историческими деятелями эпохи Екатерины II были...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Григорий Отрепьев
2. Степан Разин
3. Александр Радищев
4. Григорий Потемкин

ЗАДАНИЕ № 7.

При Александре I появился новый орган управления - :

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. сенат
2. Верховный тайный совет
3. Государственный совет
4. Верховная распорядительная комиссия

ЗАДАНИЕ № 8.

Негласный комитет – это:

1. аристократический клуб, оппозиционный Александру I
2. декабристская организация
3. официальное правительство первых лет царствования Александра I
4. кружок друзей Александра I, обсуждавших проекты реформ

ЗАДАНИЕ № 9.

Военные поселения – это:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. русские военные гарнизоны, оставленные за границей для подавления восстаний
2. особые территории расположения гвардейских полков
3. места расположения арестантских рот
4. особая организация войск, когда военные части расквартировываются в деревнях, и солдаты сочетают военную службу с ведением хозяйства

ЗАДАНИЕ № 10.

В правлении Николая I имела(о) место ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. кодификация законов
2. учреждение Государственного Совета
3. Отечественная война с Наполеоном
4. создание военных поселений

ЗАДАНИЕ № 11.

Укажите соответствие между датой и этапом решения крестьянского вопроса в России в XIX в...

- 1) 1842 г.
- 2) 1881 г.
- 3) 1818 г.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. указ об «обязанных крестьянах»
2. проект А.Аракчеева об отмене крепостного права
3. прекращение временнообязанного положения бывших крепостных крестьян

ЗАДАНИЕ № 12.

Основной предпосылкой отмены крепостного права послужило:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. революция 1849 г. в Австро-Венгрии
2. поражение в Крымской войне
3. смерть Николая I
4. крестьянская война

ЗАДАНИЕ № 13.

По судебной реформе 1864 г.:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. учреждался особый суд для каждого сословия
2. отменялись телесные наказания для крестьян
3. вводился принцип несменяемости судей
4. все политические дела рассматривали военные суды

ЗАДАНИЕ №14.

Правление Александра III вошло в историю под названием:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. век Просвещения
2. «Золотой век дворянства»
3. период контрреформ
4. эпоха «Великих реформ»

ЗАДАНИЕ № 15.

Началом революции 1905 г. считают:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. «Кровавое воскресенье»
2. восстание на броненосце «Потемкин»
3. Всероссийскую октябрьскую стачку
4. декабрьское вооруженное восстание

ЗАДАНИЕ № 16.

Укажите правильное соответствие созыва Государственной думы и его судьбы...

- 1) вторая
- 2) третья
- 3) четвертая

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. день роспуска вошел в историю как третьеиюньский государственный переворот
2. распущена в ходе Февральской революции 1917 г.
3. проработала полный срок

ЗАДАНИЕ № 17.

Предпосылкой установления в октябре 1917 г. нового политического и социально-экономического строя был (а,о) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. общинный характер землевладения
2. поощрение государством индивидуализма
3. американский путь развития капитализма в сельском хозяйстве
4. развитость институтов гражданского общества

ЗАДАНИЕ № 18.

Россия была объявлена республикой:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. в ходе Февральской революции
2. после Июльского кризиса Временного правительства
3. после разгрома восстания Корнилова
4. в октябре 1917 г.

ЗАДАНИЕ № 19.

Причиной начала широкомасштабной гражданской войны в Советской России не являлся (ась, ось) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. интервенция стран Антанты
2. политика большевиков по отношению к крестьянству
3. стремление свергнутых классов вернуть собственность и власть
4. разгон Учредительного собрания

ЗАДАНИЕ № 20.

Важной составляющей НЭПа можно считать:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. передачу мелких предприятий в частные руки
2. ликвидацию государственной монополии внешней торговли
3. невмешательство государства в экономику
4. отмену денежной системы

ЗАДАНИЕ № 21.

Это событие произошло позднее:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Мюнхенский сговор
2. Пакт Молотова-Риббентропа
3. вступление СССР в Лигу наций
4. советско-финская война

ЗАДАНИЕ № 22.

Для политического и социально-экономического развития СССР в 1946-1952 гг. не была(о) характерна(о) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. отмена карточной системы
2. прекращение политических репрессий
3. усиление идеологического давления на интеллигенцию
4. ликвидация монополии США на ядерное оружие

ЗАДАНИЕ № 23.

«Оттепелью» называют:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. период свободы торговли
2. период отмены цензуры
3. период некоторого смягчения внутривластного курса
4. период отказа от применения карательных мер к «непослушным» странам социалистического блока

ЗАДАНИЕ № 24.

К понятию «холодная война» относится ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. переход России к «шоковой терапии»
2. приход А. Гитлера к власти в 1933 г.
3. Ялтинская конференция «большой тройки» в 1945 г.
4. Карибский кризис 1962 г.

ЗАДАНИЕ № 25.

К причинам «перестройки» относится:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. экономический кризис в СССР
2. возросшая угроза нападения со стороны капиталистических держав
3. деятельность подпольных диссидентских организаций
4. активное дробление колхозов на мелкие индивидуальные хозяйства

ЗАДАНИЕ № 26.

Вместо СССР в конце 1991 г. было создано:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. Союз Суверенных Республик
2. Союз Суверенных Государств
3. Союз Независимых Государств
4. Союз России и Белоруссии

ЗАДАНИЕ № 27.

Дефолт Российской экономики произошел:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. в 1992 г.
2. в 1995 г.
3. в 1998 г.
4. в 2000 г.

ЗАДАНИЕ № 28.

Первая «Чеченская» война началась:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. 1991 г.
2. 1994 г.
3. 1997 г.
4. 1999 г.

ЗАДАНИЕ № 29.

Двумя причинами свертывания экономического сотрудничества между Россией и странами бывшего «лагеря социализма» стали...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. отказ от прежней политики заниженных цен
2. переориентация экономик бывших стран СЭВ на западные страны
3. давление западных стран на руководство центральноевропейских государств
4. переориентация российской экономики на Восток

ЗАДАНИЕ № 30.

Укажите соответствие между экономическим преобразованием 1992 г. – нач. XXI в. и фамилией главы правительства, его проводившего

- 1) либерализация цен, начало приватизации государственной собственности
- 2) поддержка топливно-энергетического комплекса, деноминация рубля
- 3) монетизация льгот

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1. М.Е. Фрадков
2. В.С. Черномырдин
3. Е.Т. Гайдар

Ключ к тестам по дисциплине «История»

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	3	1-2, 2-3, 3-1	1
2	1	1-1, 2-2, 3-3	3
3	2	3, 2, 1	1
4	1	2	1-1, 2-3, 3-2
5	2, 3	1-1, 2-2, 3-3	2
6	2	1	3, 4
7	3	1	3
8	2	3	4

9	1	2	4
10	2	2	1
11	1	1-3, 2-2, 3-1	1-1, 2-3, 3-2
12	2	4	2
13	4	3	3
14	1	2	3
15	3	3, 4	1
16	4	2	1-1, 2-3, 3-2
17	4	1	1
18	1	2	3
19	3	4, 2, 1, 3	3
20	4	1-3, 2-1, 3-2	1
21	4	2	3
22	1	3	1
23	3	2	3
24	2	1-1, 2-2, 3-3	4
25	3	1	1
26	4	2	3
27	2	2	3
28	3	1	2
29	3	2, 3	2, 3
30	2	1	1-3, 2-2, 3-1

в) *Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины*

Вопросы к билетам по истории

1. Функции истории.
2. Методы изучения истории.
3. Методология истории.
4. Историография истории.
5. Происхождение, быт, нравы и религия восточных славян.
6. Возникновение Древнерусского государства.
7. Феодальная раздробленность Руси в XI-XIII вв. Татаро-монгольское нашествие на Русь и его последствия.
8. Борьба с иноземными захватчиками с Запада. Александр Невский.
9. Объединение русских земель вокруг Москвы. Куликовская битва.
10. Свержение татаро-монгольского ига.
11. Укрепление самодержавия при Иване IV Грозном. Опричнина.
12. Смутное время на Руси. Правление Бориса Годунова.
13. Лжедмитрий I и Лжедмитрий II.
14. Борьба русского народа против польско-шведской интервенции.
15. Правление Михаила и Алексея Романовых.
16. Петр I. Походы на Азов и Нарву. Военные реформы.
17. Петр I. Особенности российской модернизации XVIII в.
18. Правление временщиков.
19. Елизавета Петровна и Петр III.
20. Правление Екатерины II Великой. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма.
21. Павел I.
22. Реформы Александра I.
23. Отечественная война 1812 г.
24. Правление Николая I.
25. Реформы Александра II.
26. Контрреформы Александра III.
27. Россия на рубеже XIX-XX вв. Николай II. Реформы С.Ю. Витте.
28. Революция 1905-1907 гг. Возникновение парламентаризма.
29. Столыпинская аграрная реформа. Программа модернизации России.
30. Россия в I мировой войне.
31. Февральская революция 1917 г., ее особенности. Корниловский мятеж. Октябрьская революция 1917 г. Складывание политической системы Советской власти.

32. Гражданская война и интервенция: причины, основные этапы. Белые и красные: социальный состав, идеология, программы.
33. Политика военного коммунизма.
34. Новая экономическая политика (НЭП) и современность.
35. Политическая борьба в СССР в 20-30-е годы. Установление диктатуры Сталина.
36. «Большой скачок» в социализм: индустриализация и коллективизация.
37. Внешняя и внутренняя политика СССР накануне Великой Отечественной войны: успехи и просчеты.
38. Основные этапы войны. Политическая полемика по вопросам истории Великой Отечественной войны.
39. СССР после Великой Отечественной войны. Реформы 50-60-х годов. Н.С. Хрущев.
40. Попытки продолжения реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. Л.И. Брежнев.
41. Перестройка в СССР (1985-1991 гг.). М.С. Горбачев.
42. Путч 19-20 августа 1991 г. и его последствия. Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации.
43. Россия в начале XXI века. В.В. Путин.
44. Внешняя политика России в начале XXI века.
45. Россия на пути модернизации.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«История»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Химическая технология органических веществ»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *очная*


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:
к.и.н., доцент кафедры «История, философия
и культурология»

 (Шакиров Ю.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 Химико-технологического факультета

Декан факультета: к.х.н., доцент

 (Журавлев В.И.)

20 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.
« 31 » 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
Компьютерные методы идентификации органических соединений

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химия и технология органических веществ

Форма обучения
очная

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 (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

Основная цель дисциплины состоит в ознакомлении студентов с компьютерными методами идентификации органических соединений по данным молекулярной спектроскопии (масс-спектрометрия, инфракрасная спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору модуля «Химическая технология органических веществ» **Б1.В.11.ДВ.02.02** Является дисциплиной по выбору для освоения в 6 семестре, на 3 курсе. Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Органическая химия, 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:

- 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);

- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины в рамках этих компетенций студент должен :

Знать:

- теоретические основы и аналитические возможности различных спектральных методов (МС, ИК и ЯМР),
- традиционные и компьютерные «технологии» решения задачи идентификации органических соединений с помощью этих методов
- современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной проблемы и сопутствующих ее задач.
- компьютерные технологии обработки результатов спектрального анализа

Уметь:

- осуществлять выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной структурной задачи, анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет

Владеть:

- современными компьютерными методами решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (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 или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		ак. час
		6
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
В том числе:		
Выполнение индивидуальных заданий	20	20
Подготовка к контрольным пунктам и зачету	20	20
Промежуточная аттестации (зачет)		
Общая трудоемкость	72	72
час	2	2
зач. ед.		

5.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Идентификация соединения - одна из наиболее массовых и сложных задач в химии. Состояние и перспективы развития компьютерных методов решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным. Информационные ресурсы и программные средства, поддерживающие ее решение.
2	Масс-спектрометрия	Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода масс-спектрометрии при решении задачи идентификации органических соединений. Определение молекулярной массы, элементного состава, качественного и количественного состава сложных смесей органических соединений с помощью метода хромато-масс-спектрометрии (ХМС).
3	ЯМР-спектроскопия	Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода ядерного магнитного резонанса (ЯМР) при решении задачи идентификации органи-

		ческих соединений. Определение структурных особенностей изучаемого соединения по основным характеристикам сигналов спектра ЯМР (химический сдвиг, интенсивность, мультиплетность). Особенности спектроскопии ЯМР на ядрах ^1H и ^{13}C .
4	ИК-спектроскопия	Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода ИК-спектроскопии при решении задачи идентификации органических соединений. Функциональный и структурно-групповой анализ изучаемого соединения по основным характеристикам ИК-спектров (частота, интенсивность и форма полос поглощения).
5	Литературные коллекции и компьютерные банки данных по молекулярной спектроскопии (ЛБД-МС)	Обзор наиболее известных коллекций и баз данных по масс-спектрометрии, ИК- спектроскопии и спектроскопии ЯМР. Содержание баз данных, методы создания и доступа к ним. Вопросы оценки качества баз данных. Международные форматы представления и обмена спектральными и структурными данными (JCAMP-DX). Способы кодирования структурной информации (поатомный, мелко- и крупноблочный) и представление ее в БД (линейная запись, матрица смежности).
6	Компьютерные методы идентификации органических соединений (КМИОС)	Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов, искусственные нейронные сети. Теоретические основы методов и возможности их использования для решения задач: идентификация ранее описанных соединений, предсказание молекулярной формулы, функциональных групп и крупных структурных фрагментов. Особенности решения этих задач с использованием различных видов спектров (масс-, ИК, ЯМР) и некоторых их комбинаций.
7	Информационно-поисковые системы (ИПС-МС) и информационно-логические системы (ИЛС-МС)	Назначение, организация и основные элементы ИПС-МС. Алгоритмы "прямого" и обратного" поисков, методы оценки спектрального подобия и достоверности результатов идентификации. Обзор наиболее известных ИПС по различным видам спектров (PBM, SEARCH/NMR, ZAIR, КОМПАС-МС).. Информационно-логические системы (ИЛС-МС). Назначение, организация и основные элементы.. Программные средства манипулирования структурной информацией ("пересечение" и "разборка", сравнение и генерирование, поиск структурных аналогов) - важная компонента ИЛС. Системы ХимАрт и SpecInfo (краткая характеристика, примеры решения задач, сравнительная оценка, перспективы развития).
8	Экспертные системы	Назначение, организация и основные элементы). Базы знаний. Структурно-групповой анализ. Использование 2D NMR спектров. Наиболее известные экспертные системы (DENDRAL, CHEMICS, ACD/Structure Elucidator, PACSP). Краткая характеристика, примеры решения задач, сравнительная оценка, перспективы развития.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. зан. час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемых компетенций
1	Предмет и задачи дисциплины	1			1	ПК-2, ОПК-5
2	Масс-спектрометрия.	2	2	5	9	ПК-2, ОПК-5
3	ЯМР- спектроскопия.	2	2	5	9	ПК-2, ОПК-5
4	ИК-спектроскопия	1	1	5	7	ПК-2, ОПК-5
5	ЛБД-МС	2	2	5	9	ПК-2, ОПК-5
6	КМИОС	3	4	5	12	ПК-2, ОПК-5
7	ИПС-МС и ИЛС-МС	3	3	10	16	ПК-2, ОПК-5

8	Экспертные системы	2	2	5	9	ПК-2, ОПК-5
	Итого	16	16	40	72	

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудо-емкость (час)	Форма контроля	Код формируемых компетенций
1	2	Аналитические возможности метода масс-спектрометрии при решении задачи идентификации органических соединений.	2	КР, УО	ПК-2, ОПК-5
2	3	Аналитические возможности метода ЯМР-спектроскопии при решении задачи идентификации органических соединений.	2	КР, УО	ПК-2, ОПК-5
3	4	Аналитические возможности метода ИК-спектроскопии при решении задачи идентификации органических соединений.	1	КР, УО	ПК-2, ОПК-5
4	5,6,7,8	Знакомство и приобретение навыков работы с имеющимися в НИ РХТУ компьютерными системами: ИКАР, ИПС-МС, ЗАИР, ХимАрт..	6	УО	ПК-2, ОПК-5
5	2-8	Решение задач идентификации органических соединений по спектральным данным (МС, ИК, ЯМР) помощью компьютерных систем	5	ИЗ, УО	ПК-2, ОПК-5

УО – устный опрос

КР- контрольная работа

ИЗ- индивидуальное задание

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 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 (решения задач идентификации органических соединений по спектральным данным (МС, ИК, ЯМР) с помощью традиционных и компьютерных методов).

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 выполняют практические задания.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент отвечает на теоретические вопросы КР и выполняют 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 выполняют 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 «Компьютерные методы идентификации органических соединений».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

<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>Формирование знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и аналитические возможности различных спектральных методов (МС, ИК и ЯМР), - традиционные и компьютерные «технологии» решения задачи идентификации органических соединений с помощью этих методов - современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной проблемы и сопутствующих ее задач. - компьютерные технологии обработки результатов спектрального анализа
<p>владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управле-</p>	<p>Формирование умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной структурной задачи, анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет

ния информации (ОПК-5)	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - современными компьютерными методами решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (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

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 технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК 2) владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5)	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>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>владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и аналитические возможности различных спектральных методов (МС, ИК и ЯМР), - традиционные и компьютерные «технологии» решения задачи идентификации органических соединений с помощью этих методов - современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной проблемы и сопутствующих ее задач. - компьютерные технологии обработки результатов спектрального анализа <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной задачи, анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными компьютерными методами решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (МС, ЯМР, ИК). 	<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 материалом не сформированы</p>
---	---	---	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

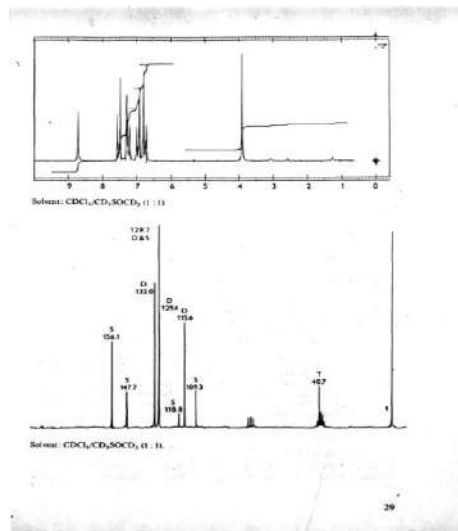
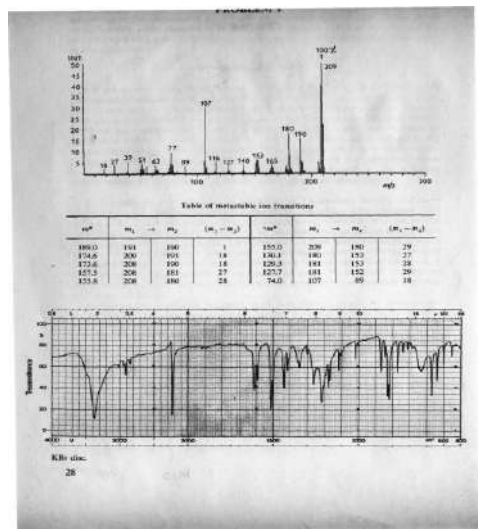
Вопросы и задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерные методы идентификации органических соединений»

1. Понятие задачи: «Идентификация соединения». Основные подходы и приемы ее решения с помощью химических и спектральных методов (МС, ИК, ЯМР).
2. Масс-спектрометрия (сущность метода, аналитические возможности, традиционные приемы решения задачи идентификации органических соединений).
3. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР) (сущность метода, аналитические возможности, традиционные приемы решения задачи идентификации органических соединений).
4. Инфракрасная спектроскопия (сущность метода, аналитические возможности, традиционные приемы решения задачи идентификации органических соединений).
5. Компьютерные методы решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (классификация, информационные ресурсы и программные средства).
6. Искусственный интеллект (основы метода, общая схема, возможности, достоинства и недостатки).
7. Задача генерирования структурных изомеров на основе информации, извлекаемой из молекулярных спектров (наиболее известные алгоритмы и программы).
8. Компьютерные методы предсказания молекулярных спектров (классификация, краткая характеристика, достоинства и недостатки, перспективы развития).
9. Распознавание образов (основы метода, общая схема, возможности, достоинства и недостатки).
10. Искусственные нейронные сети (основы метода, общая схема, возможности, достоинства и недостатки).
11. Библиотечный поиск (основы метода, общая схема, возможности, достоинства и недостатки).
12. Банки данных по молекулярной спектроскопии (содержание БД, технология создания и методы доступа).
13. Основные способы кодирования и представления в БД спектро-структурной информации. Международные форматы обмена данными (JCAMP-DX).
14. Информационно-поисковые системы по молекулярной спектроскопии (назначение, организация и основные элементы). Система ZaIR.

15. Алгоритмы "прямого" и обратного" поисков, методы оценки спектрального подобия и достоверности результатов идентификации.
16. Информационно-логические системы (назначение, организация и основные элементы).
17. Системы ХимАрт и SpecInfo (краткая характеристика и возможности использования для решения структурно-аналитических задач).
18. Экспертные системы (назначение, организация и основные элементы). Базы знаний.
19. Наиболее известные системы (DENDRAL, CHEMICS, ACD/Structure Elucidator, ПАСТР). Краткая характеристика, сравнительная оценка и перспективы развития.
20. По масс-спектру низкого разрешения определить молекулярную массу, элементный состав и структурные особенности неизвестного соединения.
21. По ИК-спектру определить функциональный состав неизвестного соединения.
22. По спектру ^1H ЯМР первого порядка определить структурную формулу неизвестного соединения.
23. По спектру ^{13}C ЯМР высокого разрешения определить структурные особенности неизвестного соединения.
24. С использованием таблиц спектро-структурных корреляций определить строение неизвестного соединения по набору спектров (масс-, ИК, ^1H и ^{13}C ЯМР).
25. По заданной кривой поглощения составить запрос для информационно-поисковой системы ZaIR и выполнить поиск с целью идентификации неизвестного вещества.
26. По масс-спектру, представленному в графическом виде, составить запрос для системы ХимАрт и выполнить поиск с целью идентификации неизвестного вещества.
27. С помощью информационно-аналитической системы ХимАрт определить молекулярную формулу соединения по его масс-спектру низкого разрешения.
28. С помощью информационно-аналитической системы ХимАрт идентифицировать неизвестное соединение по отдельным видам спектров (масс-, ^1H и ^{13}C ЯМР)..

Пример индивидуального задания для промежуточной аттестации

Идентифицировать неизвестное соединение по спектральным данным (масс-, ИК-, ^1H - и ^{13}C -ЯМР) с помощью компьютерных систем (полный перечень ИЗ в печатном виде – на кафедре ХТОВиПМ)



Пример варианта зачетного билета

1. Понятие задачи: «Идентификация соединения по спектральным данным». Основные подходы и приемы ее решения с помощью физических методов (МС, ИК, ЯМР).
2. Компьютерные идентификации органических соединений по спектральным данным (классификация, информационные ресурсы и программные средства).
3. По спектру ^1H ЯМР идентифицировать неизвестное соединение с помощью системы ХимАрт..

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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1.Вершинин В.И., Дерендяев Б.Г., Лебедев К.С. Компьютерная идентификация органических соединений. М.: ИКЦ Академкнига, 2002-197 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Мовчан, Н.И. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие. Казань, КНИТУ, 2013, - 236 с. [Электронный ресурс]	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/73219	Да
Д1. Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений [Текст] : учеб. пособ. для вузов . - М. : Высш. шк. , 1984. - 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	
Д.2. Миронов В.А., Янковский С.А. Спектроскопия в органической химии. Сборник задач :Учебное пособие для вузов. – М: Химия, 1985.- 232 с.		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 аттестации г.Новомосковск, ул.Дружбы, д. 8б, №№ 355, 460 (учебные аудитории)	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева).	приспособлено
Кабинет для проведения занятий по освоению навыков работы с компьютерными системами идентификации органических соединений и выполнения индивидуальных заданий г.Новомосковск, ул.Дружбы, д.8б. , №386 (Учебный класс)	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 курса-	приспособлено

	ми Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	
--	--	--

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)

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 идентификации органических соединений по спектральным данным (ИПС-МС, ZaIR, ХимАрт).

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Компьютерные методы идентификации органических соединений»

1. Общая трудоемкость: (з.е./час) 2/72. Контактная работа 32 час., из них: лекционные 16 час., практические занятия 16 час. Самостоятельная работа студента 40 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору модуля «Химическая технология переработки нефти и газа» **Б1.В.11.ДВ. 02.02**. Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, физика, математика, прикладная информатика, аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

3. Цель изучения дисциплины: формирование следующих компетенций:

- 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);
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Ведение. Состояние и перспективы развития компьютерных методов идентификации органических соединений по спектральным данным. Информационные ресурсы и программные средства, поддерживающие решение этой задачи.

Модуль 2. Масс-спектрометрия. Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности при решении задачи идентификации органических соединений..

Модуль3. ЯМР-спектроскопия. Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности при решении задачи идентификации органических соединений..

Модуль 4. ИК-спектроскопия. Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода при решении задачи идентификации органических соединений..

Модуль 5. Литературные коллекции и компьютерные банки данных по молекулярной спектроскопии .

Модуль 6. Компьютерные методы решения задачи идентификации органических соединений по данным молекулярной спектроскопии (МС, ЯМР, ИК). Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов, искусственные нейронные сети.

Модуль 7. Информационно-поисковые системы и информационно-логические системы. Назначение, организация и основные элементы.

Модуль 8. Экспертные системы. Назначение, организация и основные элементы.

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

В результате изучения дисциплины в рамках этой компетенций ПК-2 и ОПК-5 студент должен :

Знать:

- теоретические основы и аналитические возможности различных спектральных методов (МС, ИК и ЯМР),
- традиционные и компьютерные «технологии» решения задачи идентификации органических соединений с помощью этих методов
- современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной проблемы и сопутствующих ее задач.
- компьютерные технологии обработки результатов спектрального анализа

Уметь:

- осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной структурной задачи, анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет

Владеть:

- современными компьютерными методами решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (МС, ЯМР, ИК).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины «**Компьютерные методы идентификации 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»

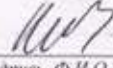
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

Действующий – договор №29.01-P-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 «Химико-технологического факультета»

Декан факультета  Журавлев В.И.
(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
ФХТУ им. Д.И. Менделеева


Земляков Ю.Д.
2017 г.

Рабочая программа дисциплины

**Компьютерные методы установления строения
органических соединений**

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химия и технология органических веществ

Форма обучения
очная

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, 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 ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины состоит в ознакомлении студентов с компьютерными методами решения одной из наиболее сложных задач химической практики - установления строения неизвестных органических соединений с помощью современных методов молекулярной спектроскопии (масс-спектрометрия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса, инфракрасная спектроскопия).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Дисциплина входит в раздел факультативных дисциплин модуля «Химическая технология органических веществ» **ФТД.В.01.** (6 семестр, 3 курс). 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.

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору модуля «Химическая технология»

Преподавание дисциплин дополняет и расширяет базовый объем знаний студентов по направлению подготовки 18.03.01 профиль «Химическая технология органических веществ», а также способствует развитию практических навыков решения задачи – установление строения неизвестных органических соединений 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 в основном на формирование компетенции 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

В результате изучения дисциплины студент в рамках этой компетенции должен:

Знать:

- теоретические основы и возможности современных спектральных методов (МС, ИК и ЯМР) при решении задачи установления строения органических соединений

- традиционные и компьютерные «технологии» решения данной задачи с помощью этих методов
- современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной задачи и сопутствующих ее проблем.
- компьютерные технологии обработки результатов спектрального анализа

Уметь:

- осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной структурной задачи, анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения о строении изучаемого соединения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет

Владеть:

- современными компьютерными методами решения задачи установления строения органических соединений по спектральным данным (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 или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		ак. час
		6
Контактная работа (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
В том числе:		
Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ)	20	20
Подготовка к контрольным пунктам	20	20
Промежуточная аттестация – зачет		
Общая трудоемкость	72	72
час	2	2
зач. ед.		

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи дисциплины	Установление строения органических соединений – одна из наиболее сложных задач в химической практике. Современные спектральные методы исследования и установления строения органических соединений. Состояние и перспективы развития компьютерных методов решения структурных задач по спектральным данным. Информационные ресурсы и программные средства, поддерживающие решение этих задач.
2	Метод масс-спектрометрии (МС)	Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических соединений (определение молекулярной массы, элементного состава и структурных особенностей анализируемого соединения). Ручные методы решения структурных задач по масс-спектрам низкого разрешения.
3	Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР)	Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических соединений. Определение структурных особенностей на основе спектральных характеристик ЯМР - химический сдвиг, интенсивность и мультиплетность сигналов. Особенности спектроскопии ЯМР на ядрах ¹ H и ¹³ C. Ручные методы решения структурных задач по ЯМР-спектрам.

4	Метод инфракрасной спектроскопии (ИК)	Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических соединений. Определение функциональных групп и структурных фрагментов по характеристическим частотам поглощения с помощью таблиц спектроскопических корреляций). Ручные методы решения структурных задач по ИК-спектрам
5	Литературные коллекции и компьютерные банки данных по молекулярной спектроскопии (ЛБД-МС)	Обзор наиболее известных коллекций и баз данных по масс-спектрометрии, ИК спектроскопии и спектроскопии ЯМР. Содержание баз данных, методы создания и доступа к ним. Вопросы оценки качества баз данных. Международные форматы представления и обмена спектральными и структурными данными (JCAMP-DX). Способы кодирования структурной информации (поатомный, мелко- и крупноблочный) и представление ее в БД (линейная запись, матрица смежности). Канонизация кодов структурных формул.
6	Компьютерные средства и методы решения задач установления строения органических соединений по данным молекулярной спектроскопии (КМУ-СОС)	Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов, искусственные нейронные сети. Теоретические основы методов и возможности их использования для решения задач установления строения органических. Особенности решения этих задач с использованием различных видов спектров (масс-, ИК, ЯМР) и некоторых их комбинаций.
7	Информационно-поисковые системы по молекулярной спектроскопии (ИПС-МС)	Назначение, организация и основные элементы. Алгоритмы "прямого" и обратного" поисков, методы оценки спектрального подобия и достоверности результатов идентификации. Обзор наиболее известных ИПС по различным видам спектров (PBM, SEARCH/NMR, OMNIC, ZaiR, ПОИСК-МС). Краткая характеристика, примеры решения задач и сравнительная оценка. Перспективы развития ИПС.
8	Информационно-логические системы (ИЛС-МС)	Назначение, организация и основные элементы. Программные средства манипулирования структурной информацией ("пересечение" и "разборка", сравнение и генерирование, поиск структурных аналогов) - важнейшая компонента ИЛС. Системы Компас-МС, ХимАрт и SpecInfo (краткая характеристика, примеры решения задач, сравнительная оценка, перспективы развития).
9	Экспертные системы	Назначение, организация и основные элементы. Базы знаний. Структурно-групповой анализ. Использование 2D NMR спектров. Наиболее известные экспертные системы (DENDRAL, CHEMICS, ACD/Structure Elucidator, PACTP). Краткая характеристика, примеры решения задач, 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.	Семинар час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Предмет и задачи дисциплины	1					1	ПК-2
2	Масс-спектрометрия.	2	2			5	9	ПК-2
3	ЯМР- спектроскопия.	2	2			5	9	ПК-2
4	ИК-спектроскопия	1	1			5	7	ПК-2
5	ЛБД-МС	2	2			5	9	ПК-2
6	КМУСОС	3	4			5	12	ПК-2
7,8	ИПС-МС и ИЛС-МС	3	3			10	16	ПК-2
9	Экспертные системы	2	2			5	9	ПК-2
	Итого	16	16			40	72	

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)	Форма контроля	Код формируемых компетенций
1	2	Аналитические возможности метода масс-спектрометрии при решении задачи установления строения органических соединений.	2	КР, УО	ПК-2
2	3	Аналитические возможности метода ЯМР-спектроскопии при решении задачи установления строения органических соединений.	2	КР, УО	ПК-2
3	4	Аналитические возможности метода ИК-спектроскопии при решении задачи установления строения органических соединений.	1	КР, УО	ПК-2
4	5,6,7,8	Знакомство и приобретение навыков работы с имеющимися в НИ РХТУ компьютерными системами: ИПС-МС, ZAIR, ХимАрт..	6	УО	ПК-2
5	2-8	Решение задач установления строения органических соединений по спектральным данным (МС, ИК, ЯМР) с помощью компьютерных систем	5	ИЗ	ПК-2

УО – устный опрос

КР- контрольная работа

ИЗ- индивидуальное задание

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 подготовку к контрольным пунктам (УО, КР, ИЗ) и зачету.

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 и контрольных работ.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах КР и ИЗ (решения задач определения строения органических соединений по спектральным данным (МС, ИК, ЯМР) с помощью традиционных и компьютерных методов).

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 «Компьютерные методы установления строения органических соединений».

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: - теоретические основы и аналитические возможности различных спектральных методов (МС, ИК и ЯМР), - традиционные и компьютерные «технологии» решения задачи установления строения органических соединений с помощью этих методов - современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной проблемы и сопутствующих ее задач. - компьютерные технологии обработки результатов спектрального анализа
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной структурной задачи, анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения о строении изучаемого соединения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - современными компьютерными методами решения задачи установления строения органических соединений по спектральным данным (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

Установить строение неизвестное соединения мо масс-спектру низкого разрешения с помощью информационно-логической системы Химарт.

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

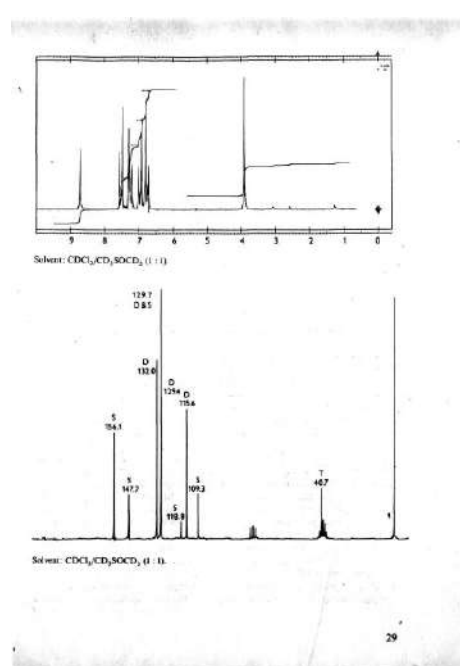
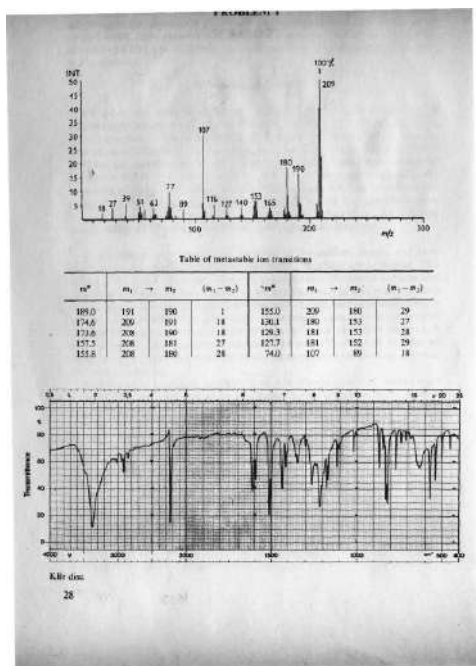
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы и задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерные методы установления строения органических соединений»

1. Понятие задачи: «Установление строения органических соединений». Основные этапы и приемы ее решения с помощью химических и спектральных методов (МС, ИК, ЯМР).
2. Масс-спектрометрия (сущность метода, возможности, традиционные приемы решения аналитических задач).
3. Спектроскопия ^1H ЯМР (сущность метода, возможности, традиционные приемы решения аналитических задач).
4. Спектроскопия ^{13}C ЯМР (сущность метода, возможности, традиционные приемы решения аналитических задач).
5. Инфракрасная спектроскопия (сущность метода, возможности, традиционные приемы решения аналитических задач).
6. Компьютерные методы решения аналитических задач по спектральным данным (классификация, информационные ресурсы и программные средства).
7. Искусственный интеллект (основы метода, общая схема, возможности, достоинства и недостатки).
8. Задача генерирования структурных изомеров на основе информации, извлекаемой из молекулярных спектров (наиболее известные алгоритмы и программы).
9. Компьютерные методы предсказания молекулярных спектров (классификация, краткая характеристика, достоинства и недостатки, перспективы развития).
10. Распознавание образов (основы метода, общая схема, возможности, достоинства и недостатки).
11. Искусственные нейронные сети (основы метода, общая схема, возможности, достоинства и недостатки).
12. Библиотечный поиск (основы метода, общая схема, возможности, достоинства и недостатки).
13. Банки данных по молекулярной спектроскопии (содержание БД, технология создания и методы доступа).
14. Основные способы кодирования и представления в БД спектро-структурной информации. Международные форматы обмена данными (JCAMP-DX).
15. Информационно-поисковые системы по молекулярной спектроскопии (назначение, организация и основные элементы). Система ZaIR.
16. Алгоритмы "прямого" и "обратного" поисков, методы оценки спектрального подобия и достоверности результатов идентификации.
17. Информационно-логические системы (назначение, организация и основные элементы).
18. Системы Компас-МС, ХимАрт и SpecInfo (краткая характеристика и возможности использования для решения структурно-аналитических задач).
19. Экспертные системы (назначение, организация и основные элементы). Базы знаний.
20. Наиболее известные системы (DENDRAL, CHEMICS, ACD/Structure Elucidator, РАСТР). Краткая характеристика, сравнительная оценка и перспективы развития.
21. По масс-спектру низкого разрешения предложить структурную формулу неизвестного соединения.
22. По спектру ПМР первого порядка определить структурную формулу неизвестного соединения.
23. По спектру ^{13}C ЯМР высокого разрешения определить структуру неизвестного соединения.
24. С использованием корреляционных таблиц определить строение неизвестного вещества по набору спектров (масс-, ИК, ^1H и ^{13}C ЯМР).
25. По заданной кривой поглощения составить запрос для информационно-поисковой системы ZaIR и выполнить поиск с целью идентификации неизвестного вещества.
26. По масс-спектру, представленному в графическом виде, составить запрос для системы ХимАрт и выполнить поиск с целью идентификации неизвестного вещества.
27. С помощью информационно-аналитической системы Компас-МС определить молекулярную формулу соединения по его масс-спектру низкого разрешения.
28. С помощью информационно-аналитической системы ХимАрт установить строение неизвестного соединения по спектральным данным (масс-, ИК, ^1H и ^{13}C ЯМР)

Пример индивидуального задания для промежуточной аттестации

Установить строение неизвестное соединение по спектральным данным (масс-, ИК-, ^1H - и ^{13}C -ЯМР) с помощью современных компьютерных методов (полный перечень ИЗ в печатном виде – на кафедре ХТОВиПМ)



Пример варианта зачетного билета

1. Понятие задачи: «Установление строения органических соединений». Основные подходы и приемы ее решения с помощью химических и спектральных методов анализа (МС, ИК, ЯМР).
2. Компьютерные методы установления строения неизвестного соединения по спектральным данным (классификация, информационные ресурсы и программные средства).
3. По спектру масс-спектру и спектру ЯМР определить строение неизвестного соединения с помощью компьютерной системы ХимАрт..

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. Инфор-

мационные 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 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. 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 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.Вершинин В.И., Дерендяев Б.Г., Лебедев К.С. Компьютерная идентификация органических соединений. М.: ИКЦ Академкнига, 2002- 197 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дополнительная литература	Режим доступа	
Д1. Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений [Текст] : учеб. пособ. для вузов . - М. : Высш. шк. , 1984. - 336 с. Д.2. Миронов В.А., Янковский С.А. Спектроскопия в органической химии. Сборник задач :Учебное пособие для вузов. – М: Химия, 1985.- 232 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. 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 (№ 355, 460), ул..Дружбы, д. 8б.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева)	приспособлено
Учебный класс	Персональные компьютеры (4 шт.), лазерный принтер, ксерокс,	приспособлено

для проведения занятий по освоению навыков работы с компьютерными системами установления строения органических соединений и выполнения индивидуальных заданий (№386), ул. Дружбы, д. 8б.	информационные и демонстрационные материалы на электронных носителях) с локальной сетью, обеспечивающий доступ к ресурсам Интернет и компьютерным системам установления строения органических соединений кафедры ХТОВиПМ (ZaIR, ИПС-МС и ХимАрт)	
Аудитория для самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386 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.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)

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 задачи установления строения органических соединений по спектральным данным (ИПС-МС, ZaIR, ХимАрт).

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Компьютерные методы установления строения органических соединений»

1. Общая трудоемкость - (з.е./час) 2/72. Контактная работа 32 час., из них: лекционные 16 час., практические занятия 16 час. Самостоятельная работа студента 40 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в раздел факультативных дисциплин модуля «Химическая технология органических веществ» **ФТД.В.01**. Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, физика, математика, прикладная информатика, аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

3. Цель изучения дисциплины: формирование следующих компетенций:

- 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)

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи дисциплины.

Модуль 2. Метод масс-спектрометрии. Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических соединений.

Модуль 3. Метод ядерного магнитного резонанса. Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических

Модуль 4. Метод инфракрасной спектроскопии. Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических

Модуль 5. Литературные коллекции и компьютерные банки данных по молекулярной спектроскопии. Обзор наиболее известных коллекций и баз данных по масс-спектрометрии, ИК спектроскопии и спектроскопии ЯМР.

Модуль 6. Компьютерные средства и методы решения задачи установления строения органических соединений по данным молекулярной спектроскопии. Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов, искусственные нейронные сети.

Модуль 7. Информационно-поисковые системы по молекулярной спектроскопии. Назначение, организация и основные элементы.

Модуль 8. Информационно-логические системы. Назначение, организация и основные элементы.

Модуль 9. Экспертные системы. Назначение, организация и основные элементы.

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

В результате изучения дисциплины в рамках компетенции ПК-2 студент должен:

Знать:

- теоретические основы и возможности современных спектральных методов (МС, ИК и ЯМР) при решении задачи установления строения органических соединений
- традиционные и компьютерные «технологии» решения данной задачи с помощью этих методов
- современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной задачи и сопутствующих ее проблем.
- компьютерные технологии обработки результатов спектрального анализа

Уметь:

- осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной структурной задачи, анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет

Владеть:

- современными компьютерными методами решения задачи установления строения органических соединений по спектральным данным (МС, ЯМР, ИК).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины «**Компьютерные методы установления строения 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»

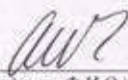
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. С «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

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 № 1

Зав. кафедрой  Лебедев К.С.
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом «Химико-технологического факультета»

Декан факультета  Журавлев В.И.
(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
«Коллоидная химия»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
очная

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	5
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. Курсовые работы.....	9
5.7. Внеаудиторная СРС	9
6. Оценочные материалы	9
6.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы.....	9
6.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине.....	10
6.3. Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (экзамен).....	11
6.4. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	11
7. Методические указания по освоению дисциплины	13
7.1. Образовательные технологии	13
7.2. Лекции	13
7.3. Лабораторные работы.....	13
7.4. Самостоятельная работа студента.....	13
7.5. Методические рекомендации для преподавателей.....	14
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	
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.....	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).

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, 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 преподавания дисциплины - ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать представление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- дать чёткое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах;
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание смысла основных закономерностей, обучение ориентироваться в их применении для современных технологий;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.06 Коллоидная химия реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические

методы анализа, Физическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Материаловедение и защита от коррозии.

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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы физики, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии; - основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
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><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем; - возможности использования поверхностных явлений для переработки нефти и газа; - факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, разрушение эмульсий. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств; - применять полученные знания при изучении технологии переработки нефти и газа; - использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем
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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 акад.час или 4 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам, согласно локальному нормативному акту института.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		час
		5
Контактная работа,	53,3	53,3
в том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультация	1	1
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	55	55
В том числе:		
Проработка лекционного материала	20	20
Подготовка к лабораторным занятиям	35	35
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)		
Подготовка к сдаче зачета и экзамена	35,7	35,7
Общая трудоемкость	144	144
час.	4	4
з.е.		

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС* час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
5 семестр							
1.	Тема 1. Предмет и задачи дисциплины.	2			4	6	ОПК-1, ОПК-3
2.	Тема 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция Поверхностные явления и адсорбция	3		6	8	17	ОПК-1, ОПК-3
3.	Тема 3. ДЭС и электрокинетические явления	2		6	7	15	ОПК-1, ОПК-3
4.	Тема 4. Молекулярно кинетические и оптические свойства дисперсных систем	2		6	7	15	ОПК-1, ОПК-3
5.	Тема 5 Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	2		6	7	15	ОПК-1, ОПК-3
6.	Основы теории и устойчивости и коагуляции ДЛФО	2		6	7	15	ОПК-1, ОПК-3
7.	Структурообразование в дисперсных системах.	2		6	7	15	ОПК-1, ОПК-3

	Основы физико-химической механики					
8.	Методы получения дисперсных систем	3		7	10	ОПК-1, ОПК-3
	Подготовка к экзамену			36	36	ОПК-1, ОПК-3
	Всего	18		36	90	144

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Предмет и задачи курса	Коллоидная химия – наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность, дисперсность. Поверхностные явления, коллоидные системы, их классификация; примеры; значение для химической технологии и защиты окружающей среды.
2	Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция Поверхностные явления и адсорбция	Особые свойства поверхностей раздела фаз. Формирование структуры поверхностного слоя. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции. Линейная форма уравнения Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ. Уравнение изотермы адсорбции БЭТ, анализ, условия применения. Линейная форма уравнения БЭТ и расчёт его констант. Определение удельной поверхности дисперсных систем. Адсорбция из разбавленных растворов. Полная и избыточная (гиббсовская) адсорбция. Вывод адсорбционного уравнения Гиббса и его анализ. Поверхностно-активные (ПАВ) и поверхностно-инактивные вещества. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации раствора ПАВ; поверхностная активность. Уравнение Шишковского. Строение молекул ПАВ и его влияние на величину поверхностной активности, правило Дюкло–Траубе. Строение адсорбционного слоя и определение размеров молекул. Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионные, катионные, амфолитные, неионные, низко – и высокомолекулярные). Представление о гидрофильно – липофильном балансе молекул ПАВ. Адгезия, смачивание. Краевой угол смачивания. Лиофильность и лиофобность поверхности. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Измерение лиофильности с помощью ПАВ. Влияние природы адсорбента, адсорбата и растворителя на закономерности адсорбции из растворов. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Практическое значение адгезии и смачивания. Адсорбция газов и паров на пористых адсорбентах. Количественные характеристики пористых материалов. Классификация пор и теории адсорбции.
3	ДЭС и электрокинетические явления	Адсорбция ионов из растворов электролитов, основные особенности, правило Панета-Фаянса. Сущность теорий Гельмгольца, Гуи – Чепмена, Штерна. Механизм образования ДЭС на примере строения мицеллы гидрофобного золя. Потенциал поверхности и электрокинетический потенциал. Влияние электролитов на толщину диффузионного слоя и электрокинетический потенциал. Изоэлектрическая точка, перезарядка поверхности. Электрокинетические явления. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для расчёта электрокинетического потенциала. Практическое использование электрокинетических явлений.
4	Молекулярно – кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Броуновское движение. Средний сдвиг как характеристика интенсивности броуновского движения. Соотношение между средним сдвигом и коэффициентом диффузии. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского. Седиментационная устойчивость, гипсометрический закон. Оптические явления в дисперсных системах, эффект Тиндаля. Уравнение Релея для светорассеяния и его анализ, влияние дисперсности на рассеяние света. Определения дисперсности по методу Геллера. Нефелометрия, ультрамикроскопия, как методы определения дисперсности и концентрации зольей. Световая и электронная микроскопия как методы исследования размеров и форм частиц.

5	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	<p>Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Коагуляция как результат потери агрегативной устойчивости. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Критерий лиофильности по Ребиндеру.</p> <p>Растворы коллоидных ПАВ как лиофильные дисперсные системы. Гидрофильно-липофильный баланс. Классификация и общая характеристика ПАВ. Ионогенные и неионогенные коллоидные ПАВ. Самопроизвольное мицеллообразование в растворах ПАВ. Влияние среды и концентрации растворов на строение и форму мицелл. Солюбилизация. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и методы её определения. Основные факторы её определения. Основные факторы, влияющие на ККМ. Механизм моющего действия ПАВ. Применение коллоидных ПАВ в промышленности.</p> <p>Лиофобные системы. Понятие о расклинивающем давлении как факторе стабилизации лиофобных дисперсных систем. Коагуляция лиофобных дисперсных систем. Правило коагуляции электролитами (правило Шульце – Гарди). Эффективность соударений между частицами и потенциальный барьер. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Кривая кинетики коагуляции. Время половинной коагуляции. Влияние различных факторов на агрегативную устойчивость.</p>
6	Основы теории и устойчивости и коагуляции ДЛФО	<p>Основные положения теории устойчивости коагуляции ДЛФО. Факторы устойчивости дисперсных систем. Расклинивающее давление и его составляющие: электролитическая, молекулярная (сольватационная); структурно – механический барьер и энтропийный фактор. Потенциальные кривые взаимодействия частиц. Коагуляция в первичном и вторичном минимумах. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Порог коагуляции; влияние на порог коагуляции заряда иона электролита.</p>
7	Структурообразование в дисперсных системах. Основы физико-химической механики	<p>Возникновение объемных структур в различных дисперсных системах как частный случай коагуляции. Структурообразование в соответствии с теорией ДЛФО. Типы и прочность контактов между частицами в структурированных дисперсных системах. Коагуляционно - тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие.</p> <p>Реология как метод исследования структуры дисперсных систем. Основные реологические свойства: упругость, пластичность, вязкость, прочность. Напряжение и деформация. Методы изучения деформационных свойств структурированных систем. Классификация систем по реологическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Вязкость агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна. Жидкообразные и твёрдообразные системы. Бингамовские и небингамовские твёрдообразные системы.</p> <p>Типичные кривые течения жидкообразных и твёрдообразных структурированных систем. Кинетика деформации упруго-пластических систем при постоянном напряжении.</p> <p>Гели, студни, синерезис. Золь-гель, технология неорганических материалов как переход от свободнодисперсной системы (золя) к связнодисперсной (гель) и материалу. Приборы для изучения деформационно-прочностных свойств структурированных систем.</p>
8	Методы получения дисперсных систем	<p>Диспергирование. Конденсационное образование дисперсной фазы. Термодинамика образования новой фазы. Кинетика образования новой фазы. Примеры получения свободнодисперсных систем.</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.	2	Исследование адсорбции ПАВ на границе раствор – воздух. Определение параметров адсорбционного слоя.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
2.	2	Адсорбция ПАВ из растворов на твердом адсорбенте. Определение удельной поверхности.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
3.	3	Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
4.	5, 6	Синтез, коагуляция и стабилизация	4	Отчет	ОПК-1, ОПК-3,

		гидрозоля гидроксида железа.		«защита»	ПК-16
5.	5, 6	Влияние заряда на порог коагуляции.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
6.	4	Определение размера частиц «белых золь» по методу Геллера	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
7.	4	Дисперсионный анализ порошков методом седиментации в гравитационном ионе.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
8.	5	Определение критической концентрации мицеллообразование в растворах ПАВ.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16
9.	7	Исследование реологических свойств дисперсных систем методом ротационной вискозиметрии.	4	Отчет «защита»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-16

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

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

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

Студентам следует:

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

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. 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
– способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии; - основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии; - метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой - правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; - закономерности поведения, методы получения и основные физико-

– 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)			химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем; - программные продукты Excel, Word, MathCAD.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач; - проводить анализ результатов исследований, отраженных в постановке задачи, ориентироваться в современной литературе по коллоидной химии, пользоваться справочной литературой; - прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств; - использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах; - самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по коллоидной химии; - табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин, аппроксимировать экспериментальные данные; - проводить статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии; - навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем; - навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем; - методикой оценки погрешностей физико-химических измерений.

6.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине.

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения,	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий,

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
– способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1); – 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	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

(ОПК-3).				
----------	--	--	--	--

6.3. Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (экзамен)

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».

6.4. 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.

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 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 понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены

<p>- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</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>	<p>Студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии; - основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии; - метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой - правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; - закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем; - программные продукты Excel, Word, MathCAD. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем; - выбирать оптимальные варианты и методы решения задач; - проводить анализ результатов исследований, отраженных в постановке задачи, ориентироваться в современной литературе по коллоидной химии, пользоваться справочной литературой; - прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств; - использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах; <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по коллоидной химии; - табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомого величин, аппроксимировать экспериментальные данные; - проводить статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии; - навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем; - навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем; - методикой оценки погрешностей физико-химических измерений. 	<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>
		<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

Пример билета контрольной работы
Билет № 1

1. Электрокинетические явления. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского.
2. Коллоидные ПАВ. Примеры и специфические свойства.

Задача. Рассчитайте дисперсность частиц латекса по результатам адсорбционного титрования ПАВ. Содержание ПАВ на поверхности (исходное) составило $4,2 \cdot 10^{-5}$ кмоль/кг, а для образования насыщенного адсорбционного слоя дополнительно израсходовано ПАВ $1,2 \cdot 10^{-4}$ кмоль/кг. Площадь молекулы ПАВ в насыщенном слое равна $0,30 \text{ нм}^2$, плотность полимера $1,1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

**Пример экзаменационного билета:
Экзаменационный билет № 20**

1. Оптические свойства дисперсных систем.
2. Ассоциаты нефти и структурообразование в ней. Реологические свойства нефти.

Задача. Получен золь из 3 г серебра со сферическими частицами с радиусом 10 нм; плотность серебра $1,05 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$. Определите количество частиц серебра, их суммарную и удельную поверхность.

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.

7.4. 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;

- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- 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 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 7 лабораторных работы в каждом семестре, 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 «дублиерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные 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.

7.6. 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, 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 Коллоидная химия. 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 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.

7.7. 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 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
1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов. Изд.4-е стереотипное, испр.- М.: ИД «Альянс», 2009. 463 с. или издание другого года	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Практикум и задачник по коллоидной химии. Учебное пособие для вузов./ под ред. Назарова В.В., Гродского А.С. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 372 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Аз-book, 2009. - 238 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: «Химия», 1975. 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Расчеты и задачи по коллоидной химии. / под ред. Барановой В.И. - М.: Высшая школа, 1989. 288 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

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, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 484 (строение 13)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. 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 коллоидной химии 469 (строение 13)	катетометр, фотоэлектрокалориметры, кондуктометры торсионные весы, установки для определения: поверхностного натяжения, краевого угла смачивания, ККМ коллоидных ПАВ, электрофореза, электроосмоса, капиллярные и ротационные вискозиметры.	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 (строение 13)	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 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.

Компьютерный класс (ауд. 350а)

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 Protes/Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/

Программное обеспечение

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

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. 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; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и к лабораторному практикуму.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Коллоидная химия

1. Общая трудоемкость: 4 з.е. / 144 ак. час. Контактная работа 55.3 час., из них лекционные 18, лабораторные 34. Самостоятельная работа студента 55 час. Формы промежуточного контроля: зачет, экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина реализуется в рамках базовой части ООП Б1.В.06. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии .

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель преподавания дисциплины - ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать представление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- дать чёткое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах;
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание смысла основных закономерностей, обучение ориентироваться в их применении для современных технологий;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи курса.

Модуль 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция Поверхностные явления и адсорбция.

Модуль 3. ДЭС и электрокинетические явления.

Модуль 4. Молекулярно – кинетические и оптические свойства дисперсных систем.

Модуль 5. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.

Модуль 6. Основы теории и устойчивости и коагуляции ДЛФО.

Модуль 7. Структурообразование в дисперсных системах. Основы физико-химической механики.

Модуль 8. Методы получения дисперсных систем.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1), 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), и обладать следующими результатами обучения:

Знать:

- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии;
- основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии;
- метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой

- правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой;
- закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем.

Уметь:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем;
- выбирать оптимальные варианты и методы решения задач;
- проводить анализ результатов исследований, отраженных в постановке задачи, ориентироваться в современной литературе по коллоидной химии, пользоваться справочной литературой;
- прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств;
- использовать полученные теоретические знания в области химии дисперсных систем при освоении других дисциплин, изучающих различные процессы в гетерогенных системах;
- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по коллоидной химии;
- табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин, аппроксимировать экспериментальные данные;
- проводить статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах.

Владеть:

- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии;
- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем;
- навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии, химии гетерогенных и дисперсных систем;
- методикой оценки погрешностей физико-химических измерений.

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» НА 2018/19 уч. год.

Направление: 18.03.01 "Химическая технология"

Направленность (профиль): Химическая технология органических веществ

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Действие программы дисциплины «Б1.В.06 Коллоидная химия» с дополнениями и изменениями решением кафедры «Фундаментальная химия» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол № 10 от «25» 06 2018г.

Список дополнений и изменений

1. В раздел «**8.2. 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).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).

Разработчик,
д.х.н., профессор



С. В. Добрыднев

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия»,
д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

Руководитель ОПОП
д.х.н., профессор



К.С. Лебедев

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

УТВЕРЖДАЮ

Земляков Ю.Д.

«30»



Рабочая программа дисциплины

Культурология

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»

Квалификация выпускника Бакалавр

(Бакалавр, магистр, докторантурный специалист)

Форма обучения очная

(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	7
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	12
7.1	Образовательные технологии	13
7.2	Лекции	13
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	15
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	Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы	19
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	22
	Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС	24
	Приложение 3. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	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 (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 базовая подготовка студентов в области истории и методологии культурологического знания, как системы духовных ценностей человека и общества в целом, как самореализации человеческого духа во всех сферах жизнедеятельности людей, как необходимой составляющей профессиональной компетенции.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение необходимых культурологических знаний,
- получение определенного уровня умений культурологического характера, позволяющих будущим молодым специалистам эффективно выполнять возложенные на них профессиональные функции.
- приобретение и формирование навыков построения моделей отношения молодежи к современному миру как совокупности культурных достижений человеческого общества, способности к взаимопониманию и продуктивному общению с представителями различных культур, умения адаптироваться к культурной среде современного общества.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Культурология» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре, на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы знания и навыки довузовской подготовки по обществознанию, истории, литературе, мировой художественной культуре, а также компетенции полученные студентами в ходе освоения дисциплины Философия.

Дисциплина Культурология расширяет и дополняет знания, умения и навыки следующих дисциплин: История.

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-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических процессов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

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 академическим часам или 36 академическим часам .

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час
		2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	34	34
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	34	34
в том числе:	-	-
Лекции	18	18
Практические занятия	16	16
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа (всего)	38	38
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям (устный опрос, контрольная работа, тестирование)	16	16
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	4	4
Общая трудоемкость	72	72
час.		
з.е.	2	2

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

№ раз-дела	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	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Культурология в системе научного знания	2	-	-	4	6	УО	ОК-6
2	Тема 2. Культура как объект исследования культурологии	2	2	-	3	7	УО	ОК-6
3	Тема 3. Динамика культуры	2	2	-	3	7	УО	ОК-6
4	Тема 4. Функциональный аппарат культурологии	2	2	-	4	8	УО	ОК-6
5	Тема 5. Основания типологии культуры	2	2	-	4	8	УО, КР	ОК-6
6	Тема 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам)	2	2	-	4	8	УО	ОК-6
7	Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)	2	2	-	4	8	УО	ОК-6
8	Тема 8. Место и роль России в мировой культуре	2	2	-	4	8	УО	ОК-6
9	Тема 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия	2	2	-	4	8	УО, Т	ОК-6
	Подготовка к зачету	-	-	-	4	4	-	ОК-6
	Всего	18	16		38	72	-	ОК-6

* СРС – самостоятельная работа студента

** УО – устный опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа

5.3 Содержание дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Культурология в системе научного знания	Состав и структура современного культурологического знания; культурология как наука и учебная дисциплина; культурология в системе наук о человеке, обществе и природе
2	Культура как объект исследования культурологии	Культура как феномен; источники изучения культуры; понимание и определение культуры; основные школы и концепции культуры: теория культурно-исторических типов, «локальных цивилизаций», структурно-функционального подхода
3	Динамика культуры	Культурогенез. Межкультурные коммуникации. Социальные институты культуры. Культурная модернизация. Культурология и история культуры; происхождение и ранние формы культуры; архаическая культура; культура периода древности, средневековья, возрождения и нового времени; современная культура.
4	Функциональный аппарат культурологии	Основные понятия культурологии; ценности и нормы культуры; культура как система знаков, языки культуры; системные, функциональные показатели культуры; традиционный, новаторский и нигилистический подходы к культуре.
5	Основания типологии культуры	Типология культур; культурная традиция как базовое основание составления типологии культур; традиция и культурная преемственность; традиция как культурный уклад жизни народа; роль культурной традиции в обществах различного типа; культурная традиция и культурный нигилизм, вандализм.

6	Типология культуры (по национальным и социальным признакам)	Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; обычаи, традиции, религия в культуре этносов и народов; духовные ценности и моральные приоритеты в культуре этносов и народов. Элитарная культура как антипод массовой культуры, их взаимопроникновение и размежевание.
7	Типология культуры (по региональному принципу)	Восточные и западные типы культур; культура Древнего Востока: Египта, Индии, Китая; культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима; культура и духовные ценности христианства.
8	Место и роль России в мировой культуре	Культура восточных славян и Киевской Руси, влияние на нее культуры Византии в период христианизации народов Руси; развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века; противоречия и достижения культуры России, ее влияние на развитие мировой культуры
9	Природа, общество, человек, культура как формы бытия	Культура и глобальные проблемы современности; универсализация и глобализация культуры; человек как субъект культурной самореализации в обществе; общество как совокупность сфер бытия человека: место и роль в нем культуры; культура и глобальные проблемы экологии, терроризма, угрозы мировой войны; распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира.

5.4 Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	3	4	5	6
1	2	Культура как объект исследования культурологии	2	УО	ОК-6
2	3	Динамика культуры	2	УО	ОК-6
3	4	Функциональный аппарат культурологии	2	УО	ОК-6
4	5	Основания типологии культуры Контрольная работа по разделам 1,2,3,4,5	2	УО, КР	ОК-6
5	6	Типология культуры (по национальным и социальным признакам)	2	УО	ОК-6
6	7	Типология культуры (по региональному принципу)	2	УО	ОК-6
7	8	Место и роль России в мировой культуре	2	УО	ОК-6
8	9	Природа, общество, человек, культура как формы бытия Бланковое тестирование по всем разделам курса	2	УО, Т	ОК-6

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 работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических процессов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

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 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 организованное 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

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на вопросы. Перечень вопросов доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Зачетное задание включает в себя:

- 2 теоретических вопроса.

Трудоемкость заданий каждого вопроса примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

– «зачтено» (освоена);

– «не зачтено» (не освоена).

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	
		освоена	не освоена
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, 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 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
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Студент должен: Знать: - основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических процессов Студент должен: Уметь: - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля Студент должен: Владеть: - навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики	Полные ответы или ответы по существу на все зачетные вопросы. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	Ответы менее чем на половину зачетных вопросов. 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 3.

Вопросы для устного опроса

Критерии оценивания устного опроса приведены в разделе 6.3.

Тема 1. Культурология в системе научного знания

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология.
3. Культурология и история культуры.
4. Теоретическая и прикладная культурология.
5. Методы культурологических исследований.

Задания, включаемые в контрольную работу

Критерии оценивания выполнения контрольных работ приведены в разделе 6.3.

Пример заданий контрольной работы по разделам 1-5 (КР)

Выполнение контрольной работы КР является показателем текущего контроля. Контрольная работа проводится в письменной форме. На выполнение контрольной работы отводится 1 академический час. Разработано 2 варианта заданий, подобных показанному в примере.

ВАРИАНТ 1

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Концепция символической школы культурологи.
3. Концепция общественно-исторической школы культурологи.
4. Основные понятия культурологи: ценности, обычаи, нормы, традиция.
5. Культурология как наука.

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. Для терминов «историческая культурология» и «история культуры» справедливо утверждение о том, что...
 - а) существует только «историческая культурология»
 - б) существует только «история культуры», «историческая культурология» - некорректный термин, ведь «неисторической» культурологии не существует
 - в) это тождественные понятия: историческая культурология, как и история культуры изучает историю материальной и духовной культуры
 - г) это нетождественные понятия: историческая культурология объединяет культурологические подходы к истории культуры, она более теоретична.
2. Какая наука изучает культуру будущего общества?
 - а) экология;
 - б) социобиология;
 - в) футурология.
3. Основанием китайской государственности являлась семья, которая **не могла** придерживаться соблюдения устоя, заключающегося в том, что:
 - а) праведный суд, защита «убогих» и «вдовиц» от чинимых им притеснений
 - б) старшие братья должны питать к младшим дружеское расположение младших к старшим - уважение
 - в) долг сына - почитать родителей
 - г) отец должен следовать Долгу и Справедливости, мать источать милосердие

Вопросы к зачету

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Культурология как наука.
3. Основные понятия культурологи: ценности, обычаи, нормы, традиция.
4. Периоды и этапы становления культурологи.
5. Понятие «культура» и его сущность.
6. Культура и культурогенез.
7. Культура как смысловой мир человека.
8. Культура и цивилизация. Соотношение понятий культура и цивилизация.
9. Основополагающие институты культуры.
10. Концепция божественного создания человеческой культуры.
11. Концепция культуры Э. Кассирера.
12. Культурологическая концепция П.Я. Чаадаева.
13. Концепция О. Шпенглера.
14. Концепция культуры психоаналитиков (З. Фрейд, К.-Г. Юнга).
15. Культурологическая концепция У. Ростоу, Д. Белла, Р. Арона и др.
16. Концепция культуры Римского клуба.
17. Концепция культуры Л. Уайта.
18. Концепция Л.Н. Гумилева.
19. Концепция Тойнби.
20. Материальная и духовная культуры, их соотношение.
21. Традиционная, народная типы культур.
22. Массовая и элитарная культуры. Понятие «массы».
23. Субкультура и контркультура.
24. Адаптивные и деструктивные признаки культуры.
25. Культура Древних цивилизаций: шумеры, этруски, ассирийцы.
26. Культура Древнего Египта.
27. Древнегреческая и эллинская культуры.
28. Особенности средневековой литературы.
29. Основные направления архитектуры средневековой Европы.
30. Гуманизм ценностная основа Ренессанса.
31. Основные философские направления эпохи Возрождения.
32. Русская культура 17-18 вв. Культура России на пороге Нового времени.
33. Искусство России на пороге Нового времени. Архитектура. Живопись. Театр и музыка.
34. Культура России. Первая половина XIX в.
35. Искусство первой половины XIX в. Изобразительное искусство. Архитектура. Музыка.
36. Культура России. Пореформенные годы
37. Искусство России пореформенного периода.
38. Серебряный век русской культуры. Литература. Живопись.
39. Серебряный век русской культуры. Театр и балет. Меценатство.
40. Основные художественные стили Нового времени.
41. Основные художественные стили эпохи Просвещения.
42. Основные направления развития искусства XIX века.
43. Творческие эксперименты в искусстве XX века.
44. Культура XX века. Глобальные проблемы современности.
45. Человек как создатель и субъект культуры.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям зачета 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 аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

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

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

Вопросы для самопроверки:

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Определите точки соприкосновения следующих областей знания: культурология и философия культуры, культурология и социология культуры, культурология и культурная антропология.
3. Культурология и история культуры.
4. Теоретическая и прикладная культурология.
5. Назовите и охарактеризуйте методы культурологических исследований.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 2. Культура как объект исследования культурологии

Литература: О-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5.

Вопросы для самопроверки:

1. Основные понятия культурологии: культура, основные источники ее изучения.
2. Основные понятия культурологии: цивилизация. Точки зрения на взаимоотношение понятий "культура" и "цивилизация".
3. Морфология культуры.
4. Назовите и охарактеризуйте функции культуры.
5. Определите предмет и субъект культуры.
6. Базисные культурологические школы и концепции.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 3. Динамика культуры

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6, Д-7, Д-8.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое культурогенез?
2. Назовите основные параметры динамики культуры.
3. Межкультурные коммуникации.
4. Культурные коды.
5. Социальные институты культуры.
7. Культурная модернизация.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 4. Функциональный аппарат культурологии

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

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое ценности и культурные нормы, и какова их роль для формирования социокультурного пространства?
2. Что такое культурная самоидентичность?

3. В чем состоит системность культуры?
4. В чем заключается символическая природа культуры? Культура как система знаков, языки культуры.
5. Традиции и новации в культуре, их роль в развитии культур.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 5. Основания типологии культуры

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

Вопросы для самопроверки:

1. Типология культур. Критерии типологии.
2. Что такое формы культуры? Приведите примеры .
3. Что такое типы культуры? Приведите примеры .
4. Что такое отрасли культуры? Приведите примеры .
5. Что такое виды культуры? Приведите примеры .
6. Определите место материальной и духовной культуры в типологии.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам)

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6, Д-7, Д-8.

Вопросы для самопроверки:

1. Раскройте содержание традиции как культурного уклада жизни народов.
2. Какие существуют формы социальных и межэтнических взаимодействий в культуре? Каковы способы их гармонизации?
3. Дайте определению элитарной культуре. Что такое элита?
5. Дайте определению массовой культуре. Какие определения понятию "массы" существует в культурологии?
6. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)

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

Вопросы для самопроверки:

1. Приведите критериальные параметры деления культур на восточные и западные.
2. Определите особенности развития культуры Древнего Востока: Египта, Индии, Китая.
3. Культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае.
4. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима.
5. Культура и духовные ценности христианства.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 8. Место и роль России в мировой культуре

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6, Д-7, Д-8.

Вопросы для самопроверки:

1. Культура восточных славян и Киевской Руси.
2. Влияние на древнерусскую культуру культуры Византии в период христианизации народов Руси.

3. Охарактеризуйте развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века.
4. Противоречия и достижения культуры России.
5. Влияние русской и российской культуры на развитие мировой культуры.

Задания для самостоятельной работы:

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

Тема 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-8.

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите основные тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе.
2. Определите связь развития культуры и глобальных процессов современности.
3. Человек как субъект культурной самореализации в обществе.
4. Инкультурация и социализация.
5. Распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира.

Задания для самостоятельной работы:

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

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. Драч Г. В., Штомпель О. М., Штомпель Л. А., Королев В. К. Культурология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2014. – 384 с.: ил. .	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Культурология. Учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения в вузе / ГОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал)»; Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В. - Новомосковск, 2011. - 156с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=179 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-2. Андреев, А.А. Живопись и живописцы главнейших европейских школ [Электронный ресурс] / А.А. Андреев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 614 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32053 . (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-3. Аничков, Е.В. Язычество и древняя Русь [Электронный ресурс] / Е.В. Аничков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 417 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/46420 . (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-4. Буслаев, Ф.И. Сочинения по археологии и истории искусства. Том 1 [Электронный ресурс] / Ф.И. Буслаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 558 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/46406 . (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-5. Буслаев, Ф.И. Сочинения по археологии и истории искусства. Том 2 [Электронный ресурс] / Ф.И. Буслаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 457 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/46407 (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-6. Собко, Н.П. Словарь русских художников, ваятелей, живописцев, зодчих, рисовальщиков, граверов, литографов, медальеров, мозаичистов, иконописцев, литейщиков, чеканщиков, сканчиков и прочих с древнейших времен до наших дней. В 3 томах. Том 2 (425 имен) [Электронный ресурс] / Н.П. Собко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 268 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32114 (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-7. Философские концепции культуры. Учебно-методическое пособие для бакалавров всех направлений и форм обучения в вузе / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал); Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В., Новомосковск, 2016. – 68 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=179 , (дата обращения: 05.06.2017)	Да
Д-8. Собко, Н.П. Словарь русских художников, ваятелей, живописцев, зодчих, рисовальщиков, граверов, литографов, медальеров, мозаичистов, иконописцев, литейщиков, чеканщиков, сканчиков и прочих с древнейших времен до наших дней. В 3 томах. Том 2 (425 имен) [Электронный ресурс] / Н.П. Собко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 268 с.	ЭБС «ЛАНЬ» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/32114 (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 «Культурология» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=179>, (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 ауд.	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
«Культурология»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 34 час., из них: лекционные 18, практические занятия 16. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Культурология» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре, на 1 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы знания и навыки довузовской подготовки по обществознанию, истории, литературе, мировой художественной культуре, а также компетенции полученные студентами в ходе освоения дисциплины Философия.

Дисциплина Культурология расширяет и дополняет знания, умения и навыки следующих дисциплин: История.

3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является базовая подготовка студентов в области истории и методологии культурологического знания, как системы духовных ценностей человека и общества в целом, как самореализации человеческого духа во всех сферах жизнедеятельности людей, как необходимой составляющей профессиональной компетенции.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение необходимых культурологических знаний,
- получение определенного уровня умений культурологического характера, позволяющих будущим молодым специалистам эффективно выполнять возложенные на них профессиональные функции.
- приобретение и формирование навыков построения моделей отношения молодежи к современному миру как совокупности культурных достижений человеческого общества, способности к взаимопониманию и продуктивному общению с представителями различных культур, умения адаптироваться к культурной среде современного общества.

4 Содержание дисциплины

Тема 1. Культурология в системе научного знания

Состав и структура современного культурологического знания; культурология как наука и учебная дисциплина; культурология в системе наук о человеке, обществе и природе

Тема 2. Культура как объект исследования культурологии

Культура как феномен; источники изучения культуры; понимание и определение культуры; основные школы и концепции культуры: теория культурно-исторических типов, «локальных цивилизаций», структурно-функционального подхода

Тема 3. Динамика культуры

Культурология и история культуры; происхождение и ранние формы культуры; архаическая культура; культура периода древности, средневековья, возрождения и нового времени; современная культура.

Тема 4. Функциональный аппарат культурологии

Основные понятия культурологии; ценности и нормы культуры; культура как система знаков, языки культуры; системные, функциональные показатели культуры; традиционный, новаторский и нигилистический подходы к культуре.

Тема 5. Основания типологии культуры

Типология культур; культурная традиция как базовое основание составления типологии культур; традиция и культурная преемственность; традиция как культурный уклад жизни народа; роль культурной традиции в обществах различного типа; культурная традиция и культурный нигилизм, вандализм.

Тема 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам)

Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; обычаи, традиции, религия в культуре этносов и народов; духовные ценности и моральные приоритеты в культуре этносов и народов. Элитарная культура как антипод массовой культуры, их взаимопроникновение и размежевание.

Тема 7. Типология культуры (по региональному принципу)

Восточные и западные типы культур; культура Древнего Востока: Египта, Индии, Китая; культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима; культура и духовные ценности христианства.

Тема 8. Место и роль России в мировой культуре

Культура восточных славян и Киевской Руси, влияние на нее культуры Византии в период христианизации народов Руси; развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века; противоречия и достижения культуры России, ее влияние на развитие мировой культуры

Тема 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия

Культура и глобальные проблемы современности; универсализация и глобализация культуры; человек как субъект культурной самореализации в обществе; общество как совокупность сфер бытия человека: место и роль в нем культуры; культура и глобальные проблемы экологии, терроризма, угрозы мировой войны; распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира.

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-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий; - состав и содержание основных культурологических процессов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно анализировать культурологическую литературу; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Перечень тем домашних заданий (вопросы для дискуссии, обсуждения)

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Концепция символической школы культурологи.
3. Концепция общественно-исторической школы культурологи.
4. Основные понятия культурологи: ценности, обычаи, нормы, традиция.
5. Культурология как наука.
6. Периоды и этапы становления культурологии.
7. Понятие «культура» и его сущность.
8. Концепция натуралистической школы культурологи.
9. Концепция социологической школы культурологи.
10. Идеино-методологические основания выстраивания типологии культур.
11. В чем состоит преемственность как закономерность развития культуры.
12. Назовите социальные институты культуры и их функции.
13. Каковы основные черты современной мировой культуры
14. Покажите взаимосвязь культуры и глобальных проблем современности
15. Покажите междисциплинарные связи культурологии.
16. Историческая типология культур и теория локальных цивилизаций.
17. Покажите значение традиций на современном этапе развития общества.
18. Этническая культура и ее развитие в многонациональном государстве.
19. Дилемма «Запад» и «Восток» как цивилизационные типы.
20. Покажите своеобразие культуры России в ее историческом развитии.
21. Православие и его роль в становлении русской культуры.
22. Охарактеризуйте современную социокультурную ситуацию в России.
23. «Серебряный век» в истории русской культуры.
24. Законы истории и развитие культуры. Доиндустриальная, индустриальная и постиндустриальная культур
25. Сущность культуры.
26. Возможные подходы к изучению культуры и содержание понятия культура.
27. Культура и цивилизация: их соотношение.
28. Место идеи культурного прогресса в теориях цикличного развития культуры (Н. Данилевский, О. Шпенглер, П. Сорокин, А. Тойнби).
29. Типология культуры.
30. Массовая и элитарная культура: их соотношение и взаимодействие.
31. Молодежные субкультуры.
32. Условия возникновения культуры.
33. Проблема зарождения религиозных представлений и искусства.
34. Формы первобытных религиозных верований.
35. Просветительство как явление культуры.
36. Проблема определения типа русской культуры.
37. Проблема русского классического наследия, преемственности культуры и её сохранения.
38. Дискретность как характерная особенность развития русской культуры.
39. Язычество как форма мировоззрения восточных славян.
40. Культура Киевской Руси как часть европейской христианской культуры.
41. Культурологические аспекты крещения Руси.
42. Культура Византии и её влияние на культурные традиции Руси.
43. Особенности влияния православия на быт и нравы Руси.
44. Социокультурные последствия татарского владычества.
45. Органическое единство культуры Московского царства.
46. Социокультурное значение русского религиозного раскола XVII в.
47. Характер и особенности русского Просвещения.
48. Уникальность и трагизм русской интеллигенции.
49. Роль и значение литературы в русской культуре XIX в.
50. «Серебряный век» русской культуры.
51. Проблемы художественного творчества в системе культуры.
52. «Мир искусства» и его место в русской литературе.
53. Революция и культура.
54. Инакомыслие в культуре советского времени.
55. Культура русского зарубежья.
56. Советская культура: мифы и реальность.

57. Экологическая культура.
58. Научно-технический прогресс и его значение для современной культуры.
59. Массовая культура: основные тенденции и проблемы.
60. Культура постмодернизма.

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

А). Вопросы и задания к контрольной работе:

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ 1

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Концепция символической школы культурологи.
3. Концепция общественно-исторической школы культурологи.
4. Основные понятия культурологи: ценности, обычаи, нормы, традиция.
5. Культурология как наука.

ВАРИАНТ 2

1. Периоды и этапы становления культурологии.
2. Понятие «культура» и его сущность.
3. Концепция натуралистической школы культурологи.
4. Концепция социологической школы культурологи.
5. Идеино-методологические основания выстраивания типологии культур и Запада как «Дао», «Будда», «Единое», «Мировая душа»?

Б) Тестирование

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ТЕСТ 1

1. Термином «эллинизм» обозначают определенный «греко-восточный синкретизм», явившийся результатом:
 - a) постоянных войн греков со своими соседями
 - b) переселения греков в XII-XIII вв. до н.э.
 - c) Пелопонесских войн 431-404 гг. до н.э.
 - d) союзничества греков и римлян
 - e) завоевания Александра Македонского

2. Когда зародилось кино в России?
 - a) в 1902 г.
 - b) в 1905 г.
 - c) в 1908 г.
 - d) в 1910 г.
 - e) в 1912 г.

3. Как называется процесс, благодаря которому культура передается от предшествующих поколений к последующим через научение?
 - a) образовательный процесс
 - b) дидактический процесс
 - c) культурная трансмиссия
 - d) культурная преемственность
 - e) культурная ассимиляция

4. Как называется комплекс предметов, природных явлений, включенных в культурный оборот данного народа, а также представления о нормах, целях и духовных детерминантах деятельности?
- ценности техники
 - ценности нравственные
 - ценности художественные
 - ценности научные
 - ценности культуры
5. Как называется элемент смеховой культуры, тонкая скрытая насмешка или иносказание, когда слово или высказывание приобретают в контексте речи значение, противоположное буквальному смыслу, отрицающее его или ставящее под сомнение?
- сатира
 - юмор
 - анекдот
 - ирония
 - все, кроме а)
6. Выберите верное, на Ваш взгляд, суждение о соотношении культурологии и философии:
- философия является методологией по отношению к культурологии
 - философия и культурология – тождественные понятия
 - культурология – неперменная и обязательная часть философии
 - культурология – особая философия, а именно философия культуры
 - все, кроме г)
7. Назовите единственное женское божество в древнерусском языческом пантеоне:
- Ярило
 - Симагл
 - Мокошь
 - Сварог
 - Стрибог
8. Как понимается категория «субкультура» в культурологии?
- одна из разновидностей антикультуры
 - автономная культура определенной социальной группы
 - культура элитарных слоев общества
 - культура низов общества
 - культура масс
9. Найдите правильное определение понятия «культурные универсалии»:
- базовые ценности, присущие всем типам культур
 - ценности, характерные для духовной культуры
 - базовые ценности, присущие доминирующей культуре
 - базовые ценности, присущие материальной культуре
 - ценности, присущие субкультуре
10. Как называются смыслы, представления, знания, художественные образы, нравственные и религиозные мотивы деятельности, приобретающие в данной культуре позитивно-оценочное значение?
- ценности духовные
 - ценности социальные
 - ценности материальные
 - ценности культуры
 - ничего из перечисленного
11. Как называется направление в западноевропейском искусстве XVI в., отразившее кризис гуманизма, для которого характерны утверждение неустойчивости, трагические диссонансы, власть сверхъестественных сил, субъективизм?
- антисиментизм
 - маньеризм
 - куртуазность
 - фовизм
 - реализм

12. В чем заключается гуманистическая тенденция в духовной культуре Возрождения?
- а) демонстрация достоинства простого человека в пластическом искусстве Возрождения
 - б) обращение к культуре современного художникам общества
 - в) демонстрация красоты человеческого тела
 - г) обращение к человеку как высшему началу бытия вера в его возможности, волю и разум
 - д) ничего из нижеперечисленного
13. Назовите хронологические рамки эпохи Возрождения для большинства стран Европы:
- а) XIII-XVII вв
 - б) XIV-XVI вв.
 - в) XIV-XVII вв.
 - г) XV-XVIII вв.
 - д) XV-XVII вв.
14. Как называют движение молодежи, возникшее в конце 70-х гг., объявившее себя охранителем социального порядка и противостоящее анархическим, разрушительным влияниям ряда молодежных субкультур?
- а) рокеры
 - б) теды
 - в) панки
 - г) хиппи
 - д) битники
15. Как называется непрофессиональная, анонимная, коллективная культура, включающая мифы, легенды, сказания, эпос, былины, сказки, песни, танцы?
- а) народная культура
 - б) художественная самодеятельность
 - в) народное творчество
 - г) художественные промыслы
 - д) массовая культура
16. Исторический период в становлении культурологии как области научного знания продолжался:
- а) с 1800 по 1860гг.;
 - б) с 1860 по 1895гг.;
 - в) с 1895 по 1925 гг.
 - г) с 1805 по 1870 гг.;
 - д) с 1825 по 1835 гг.;
17. Выберите правильное высказывание:
- а) Культурология — интегративная дисциплина, изучающая содержание общественной жизнедеятельности людей;
 - б) Культурология — система наук о природе и обществе;
 - в) Культурология — область естественнонаучного знания;
 - г) Культурология — система наук о эмоциях;
 - д) Культурология — область универсального знания.
18. Кто является автором концепции "пассионарности"?
- а) А. Тойнби;
 - б) Ф. Ницше;
 - в) П. Тейяр де Шарден;
 - г) Л. Гумилев;
 - д) П.Я Чаадаев;
19. Что означает термин "античность"?
- а) греко-римская древность (история и культура Древней Греции и Древнего Рима);
 - б) термин, равнозначный русскому "древность";
 - в) термин "античность" употребляется в обоих смыслах: в узком ("а") и широком ("б").

20. Какой из элементов культуры выполняет функцию описания, объяснения и прогнозирования процессов и явлений действительности на основе объективных законов?

- a) мифология;
- b) наука;
- c) религия;
- d) техника;
- e) искусство.

ТЕСТ 2

1. Как называется синтез культур различных слоев, групп и классов исторически сложившейся общности людей, характеризующийся единством территории и экономической жизни?

- a) народная культура
- b) региональная культура
- c) национальная культура
- d) культурно-национальная автономия
- e) все, кроме в)

2. Как называется общность образной системы, средство художественной выразительности, существующее в культуре определенной эпохи, страны, а также в сложившихся жанрах, видах и течениях искусства?

- a) образец
- b) стереотип
- c) норма
- d) стиль
- e) все, кроме б)

3. Назовите представителя экзистенциалистской концепции культуры

- a) К. Ясперс
- b) Э.Фромм
- c) К. Юнг
- d) Э. Гуссерль
- e) П. Сорокин

4. Выберите правильное понимание термина «золотое сечение»:

- a) один из видов построения сюжета в художественном произведении
- b) один из основных художественных приемов в современном сюрреализме
- c) способ плоскостного построения художественного произведения
- d) математическое отношение пропорций, когда целое так относится к своей большей части, как большая к меньшей
- e) ничего из перечисленного

5. Как называется концепция культуры, построенная на критике «массовой культуры» и «одномерного человека» в условиях растущей стандартизации жизни западного общества середины XX века?

- a) морфология культуры
- b) теология культуры
- c) марксистская
- d) Франкфуртская школа
- e) общественно-историческое направление

6. Как называется концепция культуры, которая утверждает, что каждая культура строго локальна, самобытна, не передает своих начал другим, движется по замкнутому кругу, внутри него эволюционирует, подобно живому организму, проходя стадии возмужания, зрелости, дряхления и гибели?

- a) культурантропологии
- b) морфологии культуры
- c) культурологическая
- d) культурно-исторических типов
- e) культурфилософии

7. Какая из выделенных культур относится к историческому типу культуры?

- a) материальная
- b) средневековая
- c) городская

- d) сельская
- e) народная

8. О. Шпенглер полагал, что каждая культура в своем развитии проходит несколько этапов. Назовите их:

- a) первобытный, рабовладельческий, феодальный, капиталистический
- b) рождение, кризис, возрождение, расцвет
- c) весна, лето, осень, зима
- d) дописьменный, письменный, экранный
- e) расцвет, кризис, возрождение

9. Как называется система нормативных отношений между людьми или организациями, сформированная в процессе социального взаимодействия, заключенная и регулируемая фиксированными нормами, обязательствами к исполнению и охраняемая государством?

- a) правовая культура
- b) гражданская культура
- c) правосознание
- d) законопослушность
- e) законы

10. Назовите основных представителей теории культурно-исторических типов и круговорота локальных цивилизаций в исследовании культуры:

- a) К. Брейзиг, Л. Фробениус
- b) П. Сорокин, Г. Зиммель
- c) Э. Гуссерль, К. Юнг
- d) М. Шелер, Н. Гартман
- e) Н. Данилевский, А. Тойнби

11. Чем характеризуется атеизм?

- a) неверием во вмешательство Бога в земные дела
- b) воинственной непримиримостью к религии
- c) равнодушием к религии
- d) неверием в Бога, отрицанием его существования
- e) все, кроме в)

12. Как называется сознательное заимствование мифологических мотивов и перенесение их в мир современной художественной культуры?

- a) анахронизм
- b) плагиат
- c) мифологема
- d) антиисторизм
- e) ничего из перечисленного

13. Как называется один из методов изучения культуры, связанный с рассмотрением того или иного культурного феномена в контекстах его пространственно-временных изменений?

- a) сравнительно-исторический
- b) историко-типологический
- c) структурно-функциональный
- d) историко-генетический
- e) общественно-исторический

14. Как называется идейно-художественное направление в европейской культуре конца XVIII-начала XIX вв., отразившее разочарование в итогах Французской революции, т.е. закономерностей функционирования культуры в обществе?

- a) романтизм
- b) сентиментализм
- c) рационализм
- d) примитивизм
- e) консерватизм

15. Как называется концепция культуры, в которой утверждается, что культура символически кодирует реальность, создавая универсальные образцы поведения и мышления, посредством которых

- осуществляется социализация человека?
- психоаналитическая
 - игровая
 - символистская
 - экзистенциалистская
 - социологическая
16. Исторический период в становлении культурологии как области научного знания продолжался:
- с 1800 по 1860гг.;
 - с 1860 по 1895гг.;
 - с 1895 по 1925 гг.
 - с 1805 по 1870 гг.;
 - с 1825 по 1835 гг.;
17. Выберите правильное высказывание:
- Культурология — интегративная дисциплина, изучающая содержание общественной жизнедеятельности людей;
 - Культурология — система наук о природе и обществе;
 - Культурология — область естественнонаучного знания;
 - Культурология — система наук о эмоциях;
 - Культурология — область универсального знания.
18. Кто является автором концепции "пассионарности"?
- А. Тойнби;
 - Ф. Ницше;
 - П. Тейяр де Шарден;
 - Л. Гумилев;
 - П.Я Чаадаев;
19. Что означает термин "античность"?
- греко-римская древность (история и культура Древней Греции и Древнего Рима);
 - термин, равнозначный русскому "древность";
 - термин "античность" употребляется в обоих смыслах: в узком ("а") и широком ("б").
20. Какой из элементов культуры выполняет функцию описания, объяснения и прогнозирования процессов и явлений действительности на основе объективных законов?
- мифология;
 - наука;
 - религия;
 - техника;
 - искусство.

ТЕСТ 3

1. Как называется в культурологии заимствование высших образцов одной культуры у другой без глубокого их внутреннего усвоения и насущной необходимости в них?
- аккультурация
 - трансферт
 - плагиат
 - инкультурация
 - раритет
2. Как называется осознание, оценка представителями своего знания, интересов, идеалов и мотивов деятельности, целостная оценка себя как субъекта общественного развития?
- национальное самосознание
 - субъективное самосознание
 - рефлексия
 - менталитет
 - идеология
3. Какая из эпох исторической эволюции человечества в условиях культурно-исторической периодизации, утвердившейся в общественных науках в XVIII-XIX вв., следует за появлением письменности?

- a) первобытность
 - b) дикость
 - c) варварство
 - d) формация
 - e) цивилизация
4. Кто из ученых в своих работах впервые употребил термин «культура»?
- a) Я. Аделунг
 - b) И. Гердер
 - c) С. Пуфендорф
 - d) В. Даль
 - e) Э. Тайлор
5. Немецкий философ Ф. Ницше пришел к выводу, что культура возможна только в сочетании и равновесии двух начал. Назовите их:
- a) творческое и догматическое
 - b) светское и религиозное
 - c) дионисийское и апполоновское
 - d) мужское и женское
 - e) человек и природа
6. Как называется процесс преобразования и переключения психической энергии аффективных влечений человека на цели социальной и культурной деятельности, в том числе художественного творчества?
- a) амбивалентность
 - b) пассионарность
 - c) катарсис
 - d) эмоции
 - e) сублимация
7. Когда началось широкое использование понятия «культура»?
- a) XVIII в.
 - b) XVI в.
 - c) XVII в.
 - d) XIX в.
 - e) конец XVI- начало XVII вв.
8. Назовите понятие, которое используется для обозначения упадочных, кризисных явлений в политике, искусстве, проявляющихся во взглядах человека на жизнь, в его поведении и нравах:
- a) кризис
 - b) декаданс
 - c) коллапс
 - d) стагнация
 - e) все, кроме в)
9. Как называются формы, знаки, символы, тексты, которые позволяют людям вступать в коммуникативные связи, ориентироваться в пространстве и времени культуры?
- a) диалог культур
 - b) категории культуры
 - c) языки культуры
 - d) средства общения
 - e) культурные нормы
10. Как называется объединение различных культурных черт в доминирующую модель или центральную тему, устойчиво проявляющуюся в изучении культуры?
- a) инкультурация
 - b) конфигурация культурная
 - c) синтез культур
 - d) интеграция культур
 - e) ничего из перечисленного
11. Как называется совокупность художественных ценностей, исторически определенная система их воспроизведения и функционирования в обществе?
- a) светская культура

- b) художественная культура
- c) элитарная культура
- d) массовая культура
- e) гуманитарная культура

12. Как называется направление в культурологии первой половины XX в., поставившее своей целью выяснение того, как функционируют в культуре ее составные части в отношении друг к другу и целому?

- a) структурализм
- b) эволюционизм
- c) функционализм
- d) символизм
- e) ничего из перечисленного

13. Как называется развитие умственных способностей, которое дает возможность человеку сознательно и целенаправленно осваивать духовные ценности, не только необходимые ему для профессиональной деятельности, но и развивающие его интеллект и духовные способности?

- a) мироощущение
- b) мировосприятие
- c) философская культура
- d) интеллектуальная культура
- e) мировоззрение

14. Как называется направление в культурологии, которое возникло в эпоху Просвещения и выступило против догматизма и шаблонного отношения к достижениям культуры его основные представители Ж.-Ж. Руссо и Ф. Ницше?

- a) культурная оппозиция
- b) конфигурация культурная
- c) культурный нигилизм
- d) критика культуры
- e) контркультура

15. Назовите одну из символических и наиболее динамичных форм духовной культуры, осваивающую мир посредством системы образов и опирающуюся на мир красоты:

- a) мораль
- b) наука
- c) искусство
- d) религия
- e) право

16. Исторический период в становлении культурологии как области научного знания продолжался:

- a) с 1800 по 1860 гг.;
- b) с 1860 по 1895 гг.;
- c) с 1895 по 1925 гг.
- d) с 1805 по 1870 гг.;
- e) с 1825 по 1835 гг.;

17. Выберите правильное высказывание:

- a) Культурология — интегративная дисциплина, изучающая содержание общественной жизнедеятельности людей;
- b) Культурология — система наук о природе и обществе;
- c) Культурология — область естественнонаучного знания;
- d) Культурология — система наук о эмоциях;
- e) Культурология — область универсального знания.

18. Кто является автором концепции "пассионарности"?

- a) А. Тойнби;
- b) Ф. Ницше;
- c) П. Тейяр де Шарден;
- d) Л. Гумилев;
- e) П.Я Чаадаев;

19. Что означает термин "античность"?

- a) греко-римская древность (история и культура Древней Греции и Древнего Рима);

- b) термин, равнозначный русскому "древность";
 - c) термин "античность" употребляется в обоих смыслах: в узком ("а") и широком ("б").
20. Какой из элементов культуры выполняет функцию описания, объяснения и прогнозирования процессов и явлений действительности на основе объективных законов?
- a) мифология;
 - b) наука;
 - c) религия;
 - d) техника;
 - e) искусство.

Тест 4

1. Что означает в переводе на русский язык латинское слово, от которого получила свое название наука культурология?
 - a) очеловечивание;
 - b) обработка, возделывание;
 - c) украшение, развлечение;
 - d) все перечисленное выше.
2. Какие религии относятся к мировым?
 - a) зороастризм, синтоизм, даосизм;
 - b) буддизм, христианство, индуизм;
 - c) ислам, кришнаизм, бахаизм;
 - d) иудаизм, конфуцианство, мусульманство;
 - e) православие, католицизм, протестантизм.
 - f) буддизм, христианство, ислам.
3. Кто из мыслителей является основоположником учения о существовании «локальных цивилизаций»?
 - a) Н.Бердяев;
 - b) Э.Тайлор;
 - c) О.Шпенглер;
 - d) все перечисленные.
4. В каком смысле употребляется в научной литературе понятие "вторая природа"?
 - a) общество;
 - b) культура;
 - c) техника;
 - d) образование.
5. О какой только человеку присущей способности идет речь в (приведенном ниже отрывке. "...приобретенная сознанием способность сосредоточиться на самом себе и овладеть самим собой как (предметом, обладающим своей специфической устойчивостью и (своим специфическим значением, — способностью не просто познавать, а познавать самого себя; не просто знать; а знать, что знаешь" (П. Тейяр де Шарден)?
 - a) синкретизм;
 - b) рефлексия;
 - c) абстракция;
 - d) логика.
6. Назовите имя американского социолога русского происхождения, автора концепции социокультурной динамики и исследователя социальной стратификации, который также занимался проблемой типологии культур?
 - a. Н. Бердяев;
 - b. Н. Данилевский;
 - c. П. Сорокин;
 - d. А. Лосев.
7. Какому из понятий соответствует следующее определение: "Нерасчлененность, слитность искусства, мифологии, религии, характеризующая первоначальное состояние первобытной культуры"?
 - a) анимизм;
 - b) фетишизм;
 - c) синкретизм;
 - d) тотемизм.
8. Что означает понятие "цивилизация"?
 - a) уровень общественного развития;
 - b) ступень общественного развития, следующая за варварством;
 - c) синоним культуры;

- d) данное понятие используется в научной литературе во всех вышеперечисленных смыслах в зависимости от контекста и взглядов автора.
9. Как называется сочинение немецкого философа и историка О. Шпенглера, в котором он излагает свои взгляды на культуру?
- "Феномен человека";
 - "Недовольство культурой";
 - "Закат Европы";
 - "Три лика культуры".
10. Что такое архетипы?
- типы архаической культуры;
 - прообразы, составляющие содержание коллективного бессознательного в концепции К. Юнга;
 - типы мыслительных процессов;
 - все перечисленное.
11. Как называется процесс возникновения и развития человека как социокультурного существа?
- аккультурация;
 - антропоморфизм;
 - антропосоциогенез.
12. Кто из мыслителей выделял исторический период (800 - 200 гг. до н.э.), являющийся "ферментом, связывающим человечество в рамках единой мировой истории", "масштабом, позволяющим нам отчетливо видеть историческое значение отдельных народов для человечества в целом"?
- О. Шпенглер;
 - А. Тойнби;
 - П. Сорокин;
 - Н. Данилевский;
 - К. Ясперс.
13. Что изучает синергетика?
- динамические процессы в открытых, неравновесных, нелинейных системах;
 - знаки и знаковые системы;
 - проблемы культурных коммуникаций.
14. Понятие "ноосфера", введенное в научный обиход В.И. Вернадским, это:
- тропосфера и стратосфера;
 - оболочка Земли, идущая за атмосферой;
 - новое эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития;
 - открытое космическое пространство.
15. Что такое искусство?
- уровень, ступень общественного развития, материальной и духовной культуры;
 - совокупность материальных ценностей, которыми обладает то или иное общество, находящееся на определенной стадии развития;
 - неотъемлемая составная часть духовной культуры, специфический род духовного освоения человеком действительности, формирующий и развивающий его способности творчески преобразовывать окружающий мир и самого себя по законам красоты.
16. Исторический период в становлении культурологии как области научного знания продолжался:
- с 1800 по 1860гг.;
 - с 1860 по 1895гг.;
 - с 1895 по 1925 гг.
17. Выберите правильное высказывание:
- Культурология — интегративная дисциплина, изучающая содержание общественной жизнедеятельности людей;
 - Культурология — система наук о природе и обществе;
 - Культурология — область естественнонаучного знания.
18. Кто является автором концепции "пассионарности"?
- А. Тойнби;
 - Ф. Ницше;
 - П. Тейяр де Шарден;
 - Л. Гумилев.
19. Что означает термин "античность"?
- греко-римская древность (история и культура Древней Греции и Древнего Рима);
 - термин, равнозначный русскому "древность";
 - термин "античность" употребляется в обоих смыслах: в узком ("а") и широком ("б").
20. Какой из элементов культуры выполняет функцию описания, объяснения и прогнозирования процессов и явлений действительности на основе объективных законов?

- a) мифология;
- b) наука;
- c) религия;
- d) техника.

КЛЮЧИ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ:

тест 1

1е, 2 с, 3 с, 4 е, 5 d, 6 а, 7с, 8b, 9а, 10а, 11b, 12с, 13 е, 14b, 15а; 16с; 17а; 18d; 19с; 20b.

тест 2

1с, 2d, 3а, 4d, 5d, 6d, 7b, 8с, 9а, 10е, 11d, 12с, 13d, 14d, 15а; 16с; 17а; 18d; 19с; 20b.

тест 3

1b, 2а, 3 е, 4с, 5с, 6е, 7а, 8b, 9с, 10b, 11b, 12с, 13d, 14d, 15с; 16с; 17а; 18d; 19с; 20b.

тест 4

1b; 2f; 3с; 4b; 5b; 6с; 7с; 8d; 9с; 10b; 11с; 12е; 13а; 14с; 15с; 16с; 17а; 18d; 19с; 20b.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Культурология»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Химическая технология органических веществ»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *очная*

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:

к.ф.н., доцент кафедры «История, философия
и культурология»

 (Ситкевич Н.В.)

Руководитель ОПОП


Зав. кафедрой «Химическая технология органических веществ, 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 Химико-технологического факультета

Декан факультета: к.х.н., доцент

 (Журавлев В.И.)

«20» 06 2018 г.

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 филиала ХТУ им. Д.И. Менделеева



СВЕРЖДАЮ

Заведующий 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: *очная*

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 час.	сем.	
		1 сем.	2 сем.
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	206,6	103,3	103,3
Контактная работа, аудиторная	204	102	102
в том числе:	-	-	-
Лекции	68	34	34
Практические занятия (ПЗ)	136	68	68
Вид аттестации (экзамен)	0,6	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	2	1	1
Самостоятельная работа (всего)	145	68	77
В том числе СР:	-	-	-
Проработка лекционного материала	34	17	17
Подготовка к практическим занятиям	34	17	17
Выполнение ИРЗ	65	28	37
Подготовка к контрольным пунктам	12	6	6
Подготовка к экзамену	80,4	44,7	35,7
Общая трудоемкость	432	216	216
час.			
з.е.	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.	6	14	-	14		34	yo, kp	ОПК-1
2	Тема 2. Векторная алгебра	4	10	-	10		26	yo, kp	ОПК-1
3	Тема 3. Аналитическая геометрия	10	14	-	14		38	yo, kp	ОПК-1
4	Тема 4. Элементы теории множеств	2	2	-	2		6	yo	ОПК-1
5	Тема 5. Введение в математический анализ	8	18	-	18		44	yo, kp	ОПК-1
6	Тема 6. Функции нескольких переменных	4	10	-	10		24	yo, kp	ОПК-1
7	Тема 7. Интегральное исчисление	8	16	-	18		42	yo, kp	ОПК-1
8	Тема 8. Дифференциальные	8	16	-	18		42	yo, kp	ОПК-1

	уравнения								
9	Тема 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	4	8	-	8		20	yo, кр	ОПК-1
10	Тема 10. Элементы функционального анализа	2	2	-	4		8	yo	ОПК-1
11	Тема 11. Функции комплексного переменного	4	8	-	8		20	yo	ОПК-1
12	Тема 12. Числовые и функциональные ряды	4	8	-	9		21	yo, кр	ОПК-1
13	Тема 13. Операционное исчисление	4	10	-	12		26	yo	ОПК-1
	Консультации перед экзаменом					2	2		
	Вид аттестации (экзамен)					0,6	0,6		
	Подготовка к экзамену					80,4	80,4		ОПК-1
	Всего	68	136	-	145	83	432		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (yo), 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.	14	yo, кр	ОПК-1
2.	Векторная алгебра	Нахождение координат вектора в базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Нахождение собственных чисел и векторов матрицы.	10	yo, кр	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.	14	yo, кр	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	yo	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	18	yo, кр	ОПК-1

		функции. Общее исследование 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).	10	yo, кр	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.	16	yo, кр	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.	16	yo, кр	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.	8	yo, кр	ОПК-1
10.	Элементы функционального анализа	Основные действия с множествами в метрическом пространстве.	2	yo	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.	8	yo	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.	8	yo, кр	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.	10	yo	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 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;
- 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 удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По работе с литературой

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

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

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

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/1270/6/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/1270/7/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

<p>8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Методические указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Бездомников, Р.П. Дмитриева, О.М. Семенкова. Новомосковск, 2013. - 36с.</p>	<p>http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%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 <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u></p>	<p>Да</p>
<p>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.</p>	<p>http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%BA%D1%80No.4%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD.pdf <u>Система поддержки учебных курсов «Moodle»</u></p>	<p>Да</p>

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 типа 326	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Компьютерный класс 301	21 компьютер из них: 15 – АМД К6; 3 – Compad Desko; 3 IBM -486DL 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.onthefhub.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 263,9 час., из них: лекционные 68, практические занятия 136. Самостоятельная работа студента 145 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.

Приложение 3

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:	
$5x_1 - 6x_2 + 6x_3 + 6x_4 = -69$	$-1x_1 - 1x_2 - 6x_3 - 6x_4 + 7x_5 = -3$
$152 - 304$	$-3 \ -4 \ -5 \ -7 \ \ 6 \ -6 \ -5 \ \ -32 \ -$
$1x_1 + 1x_2 - 6x_3 - 8x_4 = 9$	$-2x_1 - 5x_2 + 3x_3 - 2x_4 - 8x_5 = 23$
$525 \ 1307$	$-7 \ -3 \ \ 6 \ X \ \ 8 \ -1 \ \ 7 \ = \ 276$
$-6x_1 - 6x_2 + 4x_3 - 1x_4 = 65$	$-1x_1 - 6x_2 - 7x_3 + 8x_4 + 1x_5 = 92$
$296 \ -198$	$-6 \ \ 4 \ -4 \ \ -2 \ \ 4 \ \ 5 \ \ 316 \ -$
$1x_1 - 2x_2 - 6x_3 + 5x_4 = -94$	$-6x_1 - 1x_2 - 6x_3 + 3x_4 - 1x_5 = 59$
	Вариант 1
	$8x_1 - 4x_2 - 1x_3 - 3x_4 + 5x_5 = -6$

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:	
$-1x_1 - 4x_2 + 1x_3 + 7x_4 = -35$	$7x_1 + 4x_2 - 6x_3 - 8x_4 + 3x_5 = 73$
$426 \ 227$	$-4 \ \ 9 \ \ 0 \ \ \ 8 \ \ 0 \ -5 \ \ -845 \ -$
$-5x_1 + 1x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -44$	$8x_1 + 1x_2 + 7x_3 + 6x_4 - 4x_5 = -107$
$489 \ -283$	$6 \ -8 \ -3 \ X \ -9 \ -9 \ \ 3 \ = \ 964$
$5x_1 - 7x_2 - 1x_3 - 5x_4 = -6$	$1x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 6x_4 + 7x_5 = 10$
$9 \ -181$	$3 \ -7 \ -8 \ \ \ 9 \ -4 \ \ 5 \ \ 973$
$-7x_1 - 4x_2 - 6x_3 - 6x_4 = -103$	$-6x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 3x_4 - 5x_5 = 7$
	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:	
$1x_1 - 2x_2 + 6x_3 - 1x_4 = -11$	$-2x_1 - 7x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 3x_5 = -89$
$240 \ -621$	$5 \ \ 5 \ \ 6 \ \ \ -8 \ -6 \ \ 7 \ \ 516$
$4x_1 + 7x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 40$	$6x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 2x_4 + 7x_5 = -19$
$88 \ -408$	$9 \ \ 0 \ \ 5 \ X \ -8 \ \ 4 \ -9 \ = \ -296$
$-4x_1 + 4x_2 - 6x_3 + 2x_4 = -12$	$-1x_1 - 4x_2 + 1x_3 - 7x_4 + 4x_5 = -122$
$-66 \ 222$	$-4 \ \ 2 \ -3 \ \ \ 4 \ \ 0 \ \ 7 \ \ 288$
$5x_1 - 4x_2 + 3x_3 - 1x_4 = 21$	$-6x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 2x_4 + 3x_5 = -65$
	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:	
$1x_1 + 8x_2 - 3x_3 + 7x_4 = 6$	$-8x_1 + 3x_2 - 7x_3 - 1x_4 + 1x_5 = -19$
$56 \ -93$	$6 \ -9 \ \ 2 \ \ \ 1 \ -2 \ \ 6 \ \ -123$
$8x_1 + 8x_2 + 8x_3 - 3x_4 = -1$	$1x_1 - 3x_2 - 7x_3 + 2x_4 - 7x_5 = -65$
$5 \ -12$	$5 \ -9 \ \ 1 \ X \ -3 \ -7 \ -6 \ = \ -84$
$-3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 0$	$3x_1 - 6x_2 + 5x_3 + 1x_4 - 7x_5 = -39$
$177 \ -230$	$0 \ \ 5 \ \ 3 \ \ \ 3 \ -3 \ \ 1 \ \ -64$
$4x_1 - 4x_2 - 6x_3 + 7x_4 = -63$	$-5x_1 - 1x_2 - 8x_3 - 7x_4 - 1x_5 = -4$
	Вариант 4
	$3x_1 + 7x_2 + 5x_3 + 4x_4 - 3x_5 = 5$

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:		
$1x1-1x2-2x3= 7$	$-1x1-8x2-2x3= 72$	$-8 \ 6 \ -2 \ -1$	$-6 \ 1 \ 2 \ 6$
$2x1+8x2+5x3= -16$	$-5x1+5x2-6x3= -4$	$-4 \ 6 \ 4 \ 1$	$8 \ -3 \ -1 \ -7$
$-1x1-4x2-4x3= 8$	$-8x1-6x2+8x3= 88$	$7 \ 8 \ -6 \ -4$	$-4 \ -4 \ -4 \ 4$
		$-5 \ -2 \ 3 \ 7$	$4 \ -3 \ -2 \ -6$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:	4. Найти матрицу X и сделать		
$-5x1+6x2-8x3-2x4= -15$	$-6x1+7x2+8x3+8x4+2x5= 167$	$-1 \ 0 \ -5$	$-5 \ 1 \ 8 \ -75$
$-43 \ 200$			
$3x1+2x2-6x3+4x4= -61$	$-4x1-5x2+1x3-2x4+2x5= -19$	$-7 \ 4 \ 1 \ X$	$0 \ 6 \ 6 = -81 -$
$369 \ -504$			
$8x1-5x2-2x3+2x4= -9$	$-5x1-2x2+1x3+5x4+6x5= 60$	$-6 \ -6 \ -8$	$-7 \ 3 \ -1 \ 100 -$
$156 \ 256$			
$4x1+5x2+4x3-7x4= -16$	$-3x1+6x2+1x3+2x4+7x5= 124$	Вариант 9	
	$-6x1+4x2-4x3+6x4-4x5= 20$		

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:		
$-8x1-1x2+3x3= -30$	$5x1-8x2+3x3= -77$	$-6 \ 4 \ -6 \ -5$	$-1 \ 5 \ 8 \ 5$
$-5x1+1x2-4x3= 26$	$-6x1-1x2+2x3= 17$	$2 \ 3 \ 7 \ -1$	$-6 \ -6 \ -1 \ -6$
$-8x1+5x2-2x3= -15$	$-3x1-3x2-3x3= 12$	$-3 \ 7 \ -5 \ -8$	$-8 \ -6 \ -5 \ -5$
		$8 \ -3 \ -6 \ 5$	$-2 \ -1 \ -2 \ -4$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:	4. Найти матрицу X и сделать		
$6x1+3x2+1x3+2x4= 9$	$2x1-3x2-7x3-4x4-2x5= -3$	$7 \ -9 \ 8$	$0 \ 1 \ -9 \ -31$
$-37 \ -924$			
$-2x1-7x2+5x3-2x4= 63$	$-1x1+2x2-2x3+6x4-1x5= -51$	$-4 \ 8 \ 8 \ X$	$-3 \ 5 \ -6 = -44$
$232 \ 84$			
$-8x1+6x2+3x3+3x4= -53$	$1x1-5x2-8x3-8x4+2x5= 51$	$4 \ 7 \ -2$	$4 \ -8 \ 0 \ -40$
$155 \ -255$			
$-1x1-4x2+6x3+7x4= 31$	$7x1-6x2-5x3+1x4+4x5= 96$	Вариант 10	
	$6x1+1x2+5x3-8x4+4x5= 87$		

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:		
$-3x1+6x2-5x3= 12$	$1x1-8x2+3x3= 50$	$-8 \ -8 \ 1 \ -3$	$3 \ -3 \ 1 \ -3$
$-3x1+3x2+4x3= 69$	$6x1-3x2+3x3= 30$	$-6 \ 3 \ 6 \ -5$	$1 \ -8 \ -7 \ 8$
$5x1-2x2+5x3= 14$	$5x1-3x2+7x3= 15$	$-7 \ 8 \ -3 \ 2$	$6 \ 6 \ 1 \ -6$
		$-6 \ -8 \ 8 \ 3$	$7 \ -6 \ -7 \ 2$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:	4. Найти матрицу X и сделать		
$5x1-2x2+1x3+5x4= -69$	$-3x1+2x2-4x3+2x4+5x5= 1$	$-3 \ -2 \ 9$	$8 \ -6 \ 2 \ 891 -$
$312 \ 263$			
$1x1+2x2-6x3-3x4= 91$	$-7x1+4x2+8x3-2x4-7x5= 13$	$1 \ 0 \ 1 \ X$	$-9 \ 2 \ -5 = 51$
$-50 \ -29$			
$3x1-8x2-1x3+2x4= -74$	$-8x1+7x2+4x3-6x4-6x5= 26$	$6 \ -5 \ -5$	$3 \ 1 \ 7 \ 251 -$
$348 \ -21$			
$8x1-7x2+1x3-7x4= -1$	$-2x1-4x2+5x3+5x4-1x5= -12$	Вариант 11	
	$-4x1+5x2-5x3-1x4-7x5= -34$		

1. Решить каждую систему тремя способами:	2. Вычислить определители:		
$-5x1-7x2+1x3= -35$	$7x1-4x2-6x3= -29$	$-1 \ -8 \ -5 \ 4$	$2 \ 2 \ -1 \ -6$
$3x1+1x2-8x3= -50$	$8x1-3x2+5x3= 53$	$7 \ -3 \ -7 \ -6$	$-6 \ 1 \ -2 \ 3$
$5x1+3x2+1x3= 25$	$6x1-6x2-3x3= -15$	$-2 \ -8 \ 7 \ -2$	$-7 \ -8 \ 6 \ -1$
		$6 \ 8 \ 1 \ 4$	$-7 \ -6 \ -1 \ 7$
3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:	4. Найти матрицу X и сделать		
$-7x1-4x2-6x3+3x4= 30$	$-2x1+6x2+8x3-4x4-8x5= 32$	$-1 \ 7 \ 3$	$3 \ 7 \ 6 \ 21 -$
$360 \ -15$			
$8x1+2x2+2x3-2x4= -50$	$6x1-1x2-6x3+8x4-8x5= 2$	$-7 \ -5 \ 5 \ X$	$-1 \ 9 \ 6 = 283 -$
$566 \ 241$			
$-3x1+1x2-8x3-5x4= 84$	$6x1+6x2-8x3+8x4+1x5= -89$	$8 \ -4 \ 8$	$-4 \ 9 \ -1 \ 232$
$932 \ 716$			
$-1x1-5x2+5x3+3x4= -52$	$-6x1+5x2-3x3-2x4-2x5= 0$	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:

$$\begin{aligned} 4x_1+4x_2-7x_3-1x_4 &= 17 & 7x_1+5x_2-5x_3-4x_4+4x_5 &= -31 & 4 & -8 & 8 & -5 & 6 & 7 & -484 & - \\ 224 & 48 & & & & & & & & & & \\ 7x_1-8x_2-2x_3-2x_4 &= -41 & -1x_1-7x_2+4x_3+3x_4-1x_5 &= 31 & 0 & -5 & 6 & X & -3 & 0 & 2 & = -359 \\ -2 & 183 & & & & & & & & & & \\ 6x_1+5x_2+2x_3-8x_4 &= -36 & -7x_1-5x_2-8x_3-6x_4-4x_5 &= 4 & -3 & 0 & 6 & 5 & 8 & 5 & -231 & \\ 156 & 270 & & & & & & & & & & \\ -5x_1+4x_2+7x_3-5x_4 &= 16 & 5x_1-8x_2-2x_3+1x_4-8x_5 &= -8 & \text{Вариант 13} & & & & & & & \\ & & -2x_1+3x_2-1x_3-4x_4-2x_5 &= 20 & & & & & & & & \end{aligned}$$

4. Найти матрицу X и сделать проверку:

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:

$$\begin{aligned} 5x_1+5x_2-2x_3+3x_4 &= -10 & -4x_1+4x_2+6x_3-5x_4+6x_5 &= -11 & 0 & -5 & -9 & 9 & 0 & -7 & 46 & - \\ 387 & -109 & & & & & & & & & & \\ -6x_1+3x_2-4x_3+2x_4 &= -2 & -8x_1-4x_2-8x_3-1x_4+2x_5 &= -5 & 2 & 4 & -8 & X & 7 & -9 & -3 & = 384 & - \\ 702 & -168 & & & & & & & & & & \\ -1x_1+1x_2+8x_3-2x_4 &= 44 & 5x_1+6x_2-1x_3+1x_4+1x_5 &= -16 & 4 & -2 & -6 & 6 & 0 & -3 & 328 & - \\ 414 & -246 & & & & & & & & & & \\ -4x_1-7x_2+8x_3-1x_4 &= 34 & 2x_1-3x_2-6x_3-3x_4+2x_5 &= 46 & \text{Вариант 14} & & & & & & & & \\ & & 5x_1+4x_2+1x_3+5x_4-4x_5 &= -32 & & & & & & & & \end{aligned}$$

4. Найти матрицу X и сделать проверку:

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:

$$\begin{aligned} -5x_1+4x_2+8x_3+6x_4 &= -11 & -3x_1+1x_2+3x_3-7x_4-3x_5 &= -5 & 0 & 9 & 8 & 2 & -8 & -4 & -13 & \\ 1039 & 1307 & & & & & & & & & & \\ 8x_1-5x_2-2x_3+2x_4 &= 14 & 7x_1+1x_2+1x_3-3x_4-5x_5 &= 1 & -5 & 9 & 3 & X & 0 & 7 & 7 & = -128 \\ 744 & 632 & & & & & & & & & & \\ 8x_1+5x_2+5x_3+3x_4 &= -35 & 2x_1-4x_2+2x_3-2x_4-2x_5 &= 32 & 2 & 0 & 1 & -5 & 8 & -8 & 33 & \\ 68 & 164 & & & & & & & & & & \\ -6x_1-7x_2-7x_3-3x_4 &= 39 & -6x_1-3x_2+2x_3+6x_4+4x_5 &= 21 & \text{Вариант 15} & & & & & & & \\ & & -3x_1-4x_2-7x_3-3x_4+4x_5 &= 10 & & & & & & & & \end{aligned}$$

4. Найти матрицу X и сделать проверку:

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:

$$\begin{aligned} 8x_1-6x_2-3x_3+7x_4 &= 121 & 3x_1+3x_2-8x_3+2x_4-8x_5 &= 23 & 0 & -8 & -4 & -1 & 3 & 9 & 240 & \\ 228 & 1008 & & & & & & & & & & \\ 1x_1-3x_2-8x_3-4x_4 &= 42 & -4x_1-7x_2+2x_3-7x_4+4x_5 &= 87 & -1 & 2 & -2 & X & -6 & -3 & -9 & = 88 \\ 57 & 189 & & & & & & & & & & \\ -1x_1-8x_2-2x_3+6x_4 &= 52 & 7x_1-6x_2+2x_3-7x_4-2x_5 &= 84 & -9 & 7 & -2 & 3 & -6 & -9 & 90 & \\ 117 & 378 & & & & & & & & & & \\ 3x_1+2x_2+2x_3+8x_4 &= 58 & 4x_1+7x_2-8x_3-2x_4-8x_5 &= 23 & \text{Вариант 16} & & & & & & & \end{aligned}$$

4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$7x_1 - 4x_2 + 7x_3 - 4x_4 + 2x_5 = 9$$

1. Решить каждую систему тремя способами:
- $$\begin{aligned} 1x_1 - 5x_2 + 1x_3 &= 24 & -2x_1 - 2x_2 + 6x_3 &= 16 \\ 7x_1 + 4x_2 + 3x_3 &= -108 & -8x_1 + 8x_2 + 1x_3 &= 61 \\ 7x_1 + 4x_2 - 8x_3 &= -9 & 2x_1 - 1x_2 - 1x_3 &= -12 \end{aligned}$$
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:
- $$\begin{aligned} 4x_1 + 4x_2 - 4x_3 + 8x_4 &= -60 & -1x_1 + 7x_2 + 3x_3 + 4x_4 - 7x_5 &= 12 & 2 & 7 & -1 & 5 & -7 & -4 & -296 \\ 392 & 29 & & & & & & & & & \\ -3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 &= 5 & -3x_1 + 2x_2 - 7x_3 - 8x_4 + 3x_5 &= -45 & -5 & 3 & 6 & X & -1 & 0 & -6 & = & 16 \\ 483 & -264 & & & & & & & & & & & \\ -5x_1 - 4x_2 + 4x_3 - 2x_4 &= 67 & -1x_1 + 7x_2 - 8x_3 + 8x_4 - 7x_5 &= 22 & 1 & -7 & -9 & 5 & 0 & -3 & 196 & - \\ 882 & 126 & & & & & & & & & & & \\ 3x_1 - 8x_2 - 2x_3 - 3x_4 &= -27 & 3x_1 + 5x_2 - 4x_3 + 5x_4 - 7x_5 &= -8 & & & & & & & & & & \text{Вариант 17} \\ & & 3x_1 + 3x_2 - 6x_3 + 4x_4 + 8x_5 &= 79 & & & & & & & & & & \end{aligned}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:
- $$\begin{aligned} -8x_1 + 4x_2 + 5x_3 &= -49 & 4x_1 - 2x_2 + 7x_3 &= 47 \\ -7x_1 + 7x_2 + 4x_3 &= -43 & 3x_1 + 7x_2 + 6x_3 &= 39 \\ -1x_1 + 7x_2 - 7x_3 &= 56 & 6x_1 - 8x_2 + 6x_3 &= 48 \end{aligned}$$
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:
- $$\begin{aligned} -8x_1 + 8x_2 - 3x_3 + 7x_4 &= 56 & 1x_1 - 5x_2 - 4x_3 + 4x_4 - 3x_5 &= -34 & 5 & -8 & 2 & 2 & -8 & -3 & 268 & - \\ 246 & -324 & & & & & & & & & & & \\ 5x_1 - 6x_2 + 2x_3 + 6x_4 &= 13 & 4x_1 - 7x_2 - 7x_3 - 7x_4 - 2x_5 &= 81 & -2 & 5 & 5 & X & 6 & -7 & 3 & = & -146 \\ 15 & -33 & & & & & & & & & & & \\ -2x_1 + 7x_2 - 4x_3 - 7x_4 &= 8 & -2x_1 + 8x_2 - 8x_3 - 1x_4 - 6x_5 &= -12 & 0 & -7 & 4 & 0 & -6 & 2 & 204 & - \\ 313 & -244 & & & & & & & & & & & \\ 7x_1 - 2x_2 + 8x_3 + 6x_4 &= -11 & -6x_1 + 1x_2 + 7x_3 + 2x_4 - 5x_5 &= -91 & & & & & & & & & & \text{Вариант 18} \\ & & -2x_1 + 5x_2 - 2x_3 - 3x_4 - 7x_5 &= -20 & & & & & & & & & & \end{aligned}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:
- $$\begin{aligned} -6x_1 - 7x_2 - 5x_3 &= -29 & 1x_1 - 5x_2 - 5x_3 &= 54 \\ -6x_1 + 5x_2 + 7x_3 &= 55 & 2x_1 - 3x_2 + 6x_3 &= 20 \\ -4x_1 - 5x_2 - 8x_3 &= -39 & 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 &= -10 \end{aligned}$$
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:
- $$\begin{aligned} 4x_1 + 5x_2 - 8x_3 - 7x_4 &= 3 & 5x_1 - 8x_2 + 8x_3 + 5x_4 - 2x_5 &= -23 & -9 & 8 & 1 & -2 & 7 & -4 & -150 \\ 633 & -780 & & & & & & & & & & & \\ 1x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 1x_4 &= -13 & -1x_1 - 4x_2 - 7x_3 + 7x_4 + 3x_5 &= -110 & -4 & 1 & 1 & X & 0 & -6 & 8 & = & -102 \\ 33 & -276 & & & & & & & & & & & \\ -2x_1 + 8x_2 + 7x_3 - 4x_4 &= -54 & 7x_1 + 5x_2 - 5x_3 + 2x_4 + 2x_5 &= -97 & -4 & -9 & 3 & 6 & 9 & 0 & -234 & - \\ 921 & 4 & & & & & & & & & & & \\ -3x_1 + 7x_2 + 1x_3 - 3x_4 &= -56 & 2x_1 + 2x_2 - 1x_3 - 8x_4 + 3x_5 &= 37 & & & & & & & & & & \text{Вариант 19} \\ & & 4x_1 - 6x_2 + 5x_3 + 8x_4 + 5x_5 &= -101 & & & & & & & & & & \end{aligned}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:
- $$\begin{aligned} 4x_1 + 7x_2 - 6x_3 &= -26 & 6x_1 - 3x_2 - 7x_3 &= 40 \\ -3x_1 + 8x_2 - 1x_3 &= -38 & 8x_1 + 1x_2 + 2x_3 &= -11 \\ 4x_1 - 8x_2 - 5x_3 &= 60 & -6x_1 - 2x_2 + 6x_3 &= -48 \end{aligned}$$
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:
- $$\begin{aligned} 1x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 5x_4 &= 42 & 6x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 3x_4 + 8x_5 &= 64 & 2 & -4 & 2 & 9 & 0 & 9 & -334 \\ -32 & -414 & & & & & & & & & & & \\ 1x_1 + 2x_2 + 1x_3 - 1x_4 &= -20 & 2x_1 - 5x_2 - 5x_3 + 4x_4 - 2x_5 &= -9 & 7 & 1 & -4 & X & 8 & 4 & -6 & = & -620 & - \\ 220 & 348 & & & & & & & & & & & \\ 5x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 1x_4 &= -37 & 1x_1 - 6x_2 - 8x_3 + 3x_4 - 5x_5 &= -49 & -9 & 5 & 3 & 0 & 0 & -6 & 857 \\ 208 & 165 & & & & & & & & & & & \\ -3x_1 - 1x_2 - 8x_3 - 7x_4 &= -5 & 5x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 2x_4 - 8x_5 &= -51 & & & & & & & & & & \text{Вариант 20} \\ & & -1x_1 - 1x_2 + 1x_3 - 7x_4 - 4x_5 &= -77 & & & & & & & & & & \end{aligned}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:

$$\begin{aligned} 4x_1+2x_2-3x_3 &= 9 & 1x_1+7x_2+3x_3 &= -50 \\ 6x_1-4x_2+3x_3 &= -65 & 7x_1-8x_2-4x_3 &= 46 \\ 7x_1-7x_2-5x_3 &= -69 & 4x_1+5x_2+5x_3 &= -68 \end{aligned}$$

2. Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} 6 & 4 & 3 & 8 \\ -8 & 2 & 5 & -5 \\ -5 & 2 & -8 & -1 \\ -2 & -1 & 1 & -5 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} -2 & -7 & 2 & 4 \\ 5 & -4 & 8 & 8 \\ 6 & -5 & -4 & 4 \\ 7 & 5 & 7 & 4 \end{vmatrix}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:

$$\begin{aligned} 4x_1+3x_2+8x_3-7x_4 &= -125 & -1x_1+7x_2-8x_3+7x_4+2x_5 &= 23 & 6 & -5 & 0 & -3 & 2 & -6 & -11 & - \\ 244 & -154 & & & & & & & & & & \\ -5x_1-8x_2+4x_3+2x_4 &= 0 & -2x_1+3x_2+3x_3-1x_4-5x_5 &= -70 & 1 & 2 & -7 & X & -2 & -8 & -8 & = -225 \\ -92 & -646 & & & & & & & & & & \\ -1x_1+6x_2+7x_3-1x_4 &= -96 & 4x_1+3x_2+3x_3+2x_4+2x_5 &= -69 & 3 & 6 & 0 & 1 & 5 & 2 & -150 & - \\ 360 & -468 & & & & & & & & & & \\ -5x_1+5x_2-6x_3-3x_4 &= 3 & 8x_1-1x_2+5x_3+3x_4-7x_5 &= -148 & \text{Вариант 21} & & & & & & & \\ & & 1x_1+1x_2-3x_3+4x_4+5x_5 &= 39 & & & & & & & & \end{aligned}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:

$$\begin{aligned} 7x_1+8x_2+8x_3 &= -37 & 7x_1+3x_2-6x_3 &= -66 \\ 3x_1+4x_2+5x_3 &= -27 & 5x_1+6x_2-7x_3 &= -46 \\ -4x_1-2x_2+8x_3 &= -62 & -7x_1+8x_2+3x_3 &= 74 \end{aligned}$$

2. Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} -3 & -4 & 2 & -5 \\ 3 & 6 & 6 & -3 \\ -3 & -5 & 5 & 2 \\ -3 & -5 & 5 & 7 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} -4 & -7 & 5 & -5 \\ 3 & -8 & 7 & -3 \\ 3 & -2 & 1 & 2 \\ -7 & -7 & 8 & -7 \end{vmatrix}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:

$$\begin{aligned} -5x_1+6x_2+8x_3-4x_4 &= 26 & -1x_1+7x_2-5x_3+4x_4-4x_5 &= 61 & -7 & 8 & -3 & -9 & 1 & 6 & -558 & - \\ 266 & -146 & & & & & & & & & & \\ 7x_1-3x_2+5x_3+4x_4 &= 102 & 5x_1-5x_2+7x_3-2x_4+4x_5 &= -79 & -7 & -3 & 7 & X & -9 & 9 & 6 & = 1647 - \\ 911 & -1196 & & & & & & & & & & \\ -7x_1+2x_2-8x_3+7x_4 &= -42 & 1x_1+1x_2+3x_3-5x_4+4x_5 &= -5 & 8 & -1 & 2 & -9 & -3 & -1 & 27 & \\ 429 & 514 & & & & & & & & & & \\ -2x_1+8x_2-5x_3+3x_4 &= 29 & -2x_1-2x_2-5x_3+2x_4-4x_5 &= 6 & \text{Вариант 22} & & & & & & & \\ & & 5x_1+5x_2-7x_3-2x_4-3x_5 &= -2 & & & & & & & & \end{aligned}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:

$$\begin{aligned} -8x_1+5x_2-2x_3 &= -67 & -4x_1-3x_2-1x_3 &= 0 \\ 1x_1-4x_2-4x_3 &= 60 & 6x_1-4x_2+7x_3 &= -53 \\ 3x_1-7x_2-1x_3 &= 80 & -8x_1+8x_2+6x_3 &= 2 \end{aligned}$$

2. Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & -4 & -2 \\ 5 & 2 & -2 & -8 \\ -6 & -1 & -8 & 6 \\ 1 & 5 & 3 & -4 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} 3 & -4 & -8 & -7 \\ -5 & 8 & -6 & 4 \\ 2 & 8 & 4 & -3 \\ 7 & 7 & 6 & -6 \end{vmatrix}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:

$$\begin{aligned} -1x_1-6x_2+2x_3+8x_4 &= -91 & -1x_1+2x_2+8x_3+5x_4-5x_5 &= 139 & -1 & 8 & 1 & 3 & -2 & 0 & -404 & - \\ 541 & -10 & & & & & & & & & & \\ -4x_1-4x_2-2x_3+1x_4 &= -67 & 7x_1+5x_2+6x_3+3x_4-8x_5 &= 156 & -3 & -1 & 0 & X & 7 & 9 & 2 & = -124 \\ 143 & 226 & & & & & & & & & & \\ -3x_1-6x_2+3x_3+4x_4 &= -67 & 8x_1-8x_2-2x_3+3x_4-2x_5 &= -38 & -7 & 9 & 0 & -5 & 3 & 9 & -788 & - \\ 573 & 346 & & & & & & & & & & \\ 8x_1-5x_2+2x_3+1x_4 &= 10 & -2x_1-4x_2-3x_3+3x_4-5x_5 &= 9 & \text{Вариант 23} & & & & & & & \\ & & 3x_1+2x_2-3x_3-2x_4-2x_5 &= -4 & & & & & & & & \end{aligned}$$

1. Решить каждую систему тремя способами:

$$\begin{aligned} 7x_1+5x_2-4x_3 &= 87 & -2x_1+1x_2-1x_3 &= -14 \\ -3x_1+3x_2-3x_3 &= 12 & 8x_1-4x_2+2x_3 &= 66 \\ -5x_1-3x_2-5x_3 &= -20 & 8x_1+5x_2-6x_3 &= 61 \end{aligned}$$

2. Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} 7 & -7 & -6 & -6 \\ 7 & 2 & -4 & -3 \\ -4 & 5 & -8 & -8 \\ -4 & 8 & 4 & -1 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} -7 & 1 & 4 & 6 \\ 4 & -8 & 7 & 8 \\ -2 & -1 & 6 & 1 \\ -4 & -3 & 8 & 4 \end{vmatrix}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: проверку:

$$\begin{aligned} 8x_1-7x_2-6x_3-8x_4 &= -132 & 6x_1+2x_2-3x_3-4x_4-3x_5 &= 7 & -5 & 6 & 6 & 1 & -9 & 8 & -606 & - \\ 229 & -651 & & & & & & & & & & \\ 8x_1+6x_2-4x_3+1x_4 &= -67 & 7x_1+2x_2+4x_3-4x_4+7x_5 &= -31 & -3 & -7 & -2 & X & 0 & -3 & -3 & = -79 \\ 544 & -539 & & & & & & & & & & \\ -2x_1+8x_2+6x_3+3x_4 &= 99 & -4x_1-3x_2+8x_3-3x_4-8x_5 &= -8 & 9 & 8 & -3 & -8 & -1 & -7 & 650 & - \\ 775 & 1435 & & & & & & & & & & \\ -2x_1+5x_2-6x_3+7x_4 &= -15 & -8x_1+6x_2-1x_3-5x_4+2x_5 &= -82 & \text{Вариант 24} & & & & & & & \\ & & -3x_1+8x_2+4x_3+6x_4+3x_5 &= -65 & & & & & & & & \end{aligned}$$

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:		4. Найти матрицу X и сделать	
проверку:			
$-7x_1-1x_2+7x_3-2x_4=-43$	$3x_1-4x_2-7x_3+4x_4+3x_5=-71$	$\begin{vmatrix} -6 & 2 & -4 & 6 & -5 & 1 & 208 \\ 7 & 3 & 5 & X & 4 & -3 & -2 & 450 \\ 1 & -1 & 6 & 4 & -2 & -4 & 88 \end{vmatrix}$	
$138-104$	$4x_1+1x_2-4x_3-4x_4=7$		
	$-5x_1-4x_2+8x_3+2x_4+1x_5=110$		
$392-121$	$2x_1-1x_2+1x_3-3x_4=-29$		
	$1x_1+8x_2-8x_3+7x_4+8x_5=23$		
$121-180$	$-3x_1-5x_2+6x_3-3x_4=-77$		
	$7x_1+1x_2-6x_3-4x_4+6x_5=-141$	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. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} (1 + xy)^{\frac{1}{\sqrt{4+xy}}}$

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. $(2xy + \sqrt{y}) \partial y + 2y^2 \partial x = 0, y|_{x=-\frac{1}{2}} = 1;$

$$5.27. ydx + (2x - 2\sin^2 y - y\sin 2y)dy = 0, y|_{x=\frac{3}{2}} = \frac{\pi}{4};$$

$$5.28. 2(y^3 - y + xy)\partial y = \partial x, y|_{x=-2} = 0;$$

$$5.29. (2y + xtgy - y^2tgy)\partial y = dx, y|_{x=0} = 0;$$

$$5.30. 4y^2\partial x + \left(e^{\frac{1}{2y}} + x\right)\partial y = 0, y|_{x=e} = \frac{1}{2};$$

$$5.31. \partial x + (2x + \sin 2y - 2\cos^2 y)\partial y = 0, y|_{x=-1} = 0;$$

Задача 6. Найти решение задачи Коши.

$$6.1. y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 1;$$

$$6.2. xy' + y = 2y^2 \ln x, y(1) = \frac{1}{2};$$

$$6.3. 2(xy' + y) = xy^2, y(1) = 2;$$

$$6.4. y' + 4x^3y = 4(x^3 + 1)e^{-4x}y^2, y(0) = 1;$$

$$6.5. xy' - y = -y^2(\ln x + 2)\ln x, y(1) = 1;$$

$$6.6. 2(y' + xy) = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 2;$$

$$6.7. 3(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 3;$$

$$6.8. 2y' + y \cos x = y^{-1} \cos x(1 + \sin x), y(0) = 1;$$

$$6.9. y' + 4x^3y = 4y^2e^{4x}(1 - x^3), y(0) = 1;$$

$$6.10. 3y' + 2xy = 2xy^{-3} \exp(-2x^2), y(0) = -1;$$

$$6.11. 2xy' - 3y = -(5x^2 + 3)y^3, y(1) = \frac{1}{\sqrt{2}};$$

$$6.12. 3xy' + 5y = (4x - 5)y^4, y(1) = 1;$$

$$6.13. 2y' + 3y \cos x = e^{2x}(2 + 3 \cos x)y^{-1}, y(0) = 1;$$

$$6.14. 3(xy' + y) = xy^2, y(1) = 3;$$

$$6.15. y' - y = 2xy^2, y(0) = \frac{1}{2};$$

$$6.16. 2xy' - 3y = -(20x^2 + 12)y^3, y(1) = \frac{1}{2\sqrt{2}};$$

$$6.17. y' + 2xy = 2x^3y^3, y(0) = \sqrt{2};$$

$$6.18. xy' + y = y^2 \ln x, y(1) = 1;$$

$$6.19. 2y' + 3y \cos x = (8 + 12 \cos x)e^{2x}y^{-1}, y(0) = 2;$$

$$6.20. 4y' + x^3y = (x^3 + 8)e^{-2x}y^2, y(0) = 1;$$

$$6.21. 8xy' - 12y = -(5x^2 + 3)y^3, y(1) = \sqrt{2};$$

$$6.22. 2(y' + y) = xy^2, y(0) = 2;$$

$$6.23. y' + xy = (x-1)e^x y^2, y(0) = 1;$$

$$6.24. 2y' - 3y \cos x = -e^{-2x}(2x + 3 \cos x)y^{-1}, y(0) = 1;$$

$$6.25. y' - y = xy^2, y(0) = 1;$$

$$6.26. 2(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 2;$$

$$6.27. y' + y = xy^2, y(0) = 1;$$

$$6.28. y' + 22y \operatorname{cthx} = y^2 \operatorname{chx}, y(1) = \frac{1}{\operatorname{sh}1};$$

$$6.29. 2(y' + xy) = (x-1)e^x y^2, y(0) = 2;$$

$$6.30. y' - y \operatorname{tgx} = -\frac{2}{3}y^4 \sin x, y(0) = 1;$$

$$6.31. xy' + y = xy^2, y(1) = 1;$$

$$7.1. y''' x \ln x = y''$$

$$7.2. xy''' + y'' = 1$$

$$7.3. 2xy''' = y''$$

$$7.4. xy''' + y'' = x + 1$$

$$7.5. \operatorname{tgxy}'' - y' + \frac{1}{\sin x} = 0$$

$$7.6. x^2 y'' + xy' = 1$$

$$7.7. y''' \operatorname{ctg}2x + 2y'' = 0$$

$$7.8. x^3 y''' + x^2 y'' = 1$$

$$7.9. \operatorname{tgxy}''' = 2y''$$

$$7.10. y''' \operatorname{cth}2x = 2y''$$

$$7.11. x^4 y'' + x^3 y' = 1$$

$$7.12. xy''' + 2y'' = 0$$

$$7.13. (1+x^2)y'' + 2xy' = x^3$$

$$7.14. x^5 y''' + x^4 y'' = 1$$

$$7.15. xy''' - y'' + \frac{1}{x} = 0$$

$$7.16. xy''' + y'' + x = 0$$

$$7.17. \operatorname{thxy}^{IV} = y'''$$

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. $y'' - 2y' = 2 \operatorname{ch} 2x$;
 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:

$$\frac{dx(t)}{dt} + x(t) - \int_0^t \cos 2(t - \tau) \cdot \left(\frac{d^2 x(\tau)}{d\tau^2} + 4x(\tau) \right) d\tau = \sin t,$$


$$x(0) = -\frac{1}{5}, x'(0) = \frac{1}{5}$$

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Математика»
на 2018-2019 учебный год**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы: " Химическая технология
органических веществ"
Форма обучения очная**

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменилось название министерства. Новое название : МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ).
2. Изменения в программном обеспечении: вместо The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> – писать: подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

Составители (разработчики) рабочей программы  /Бездомников А. В./

Руководитель ОПОП  /Лебедев К. С./

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Естественнонаучные и математические дисциплины»

«26» июня 2018 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой ЕНиМД  /Соболев А.В./

Дополнения и изменения согласованы с деканом химико-технологического факультета

Декан факультета: к.х.н., доцент  /Журавлев./ В.И. /

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 имени Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
27 _____ 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
очная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
	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	7
	5.3 Содержание дисциплины	7
	5.4 Тематический план практических занятий	8
	5.5 Тематический план лабораторных работ	9
	5.6 Курсовые работы	10
	5.7 Внеаудиторная СРС	10
6	Оценочные материалы	11
	6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	11
	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	14
	6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	15
7	Методические указания по освоению дисциплины	21
	7.1 Образовательные технологии	21
	7.2 Лекции	21
	7.3 Лабораторные работы	21
	7.4 Самостоятельная работа обучающегося	21
	7.5 Методические рекомендации для преподавателей	22
	7.6 Методические указания для обучающихся	23
	7.9 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	25
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	25
	8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
	8.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы	26
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	29
	Приложение 2. Задания к текущему контролю успеваемости	32
	Приложение 3. Перечень заданий по внеаудиторной СРС	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 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) «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 6 семестре на 3 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 материалов для решения профессиональных задач; классифицировать</p>

		<p>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
		6
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	50	50
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа, в том числе:	50	50
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-
Самостоятельная работа (всего)	58	58
В том числе:		
Проработка лекционного материала	24	24
Подготовка к лабораторным занятиям	8	8
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к контрольным пунктам тестированию	12	12
Внеаудиторные практические задания (ИДЗ)	12	12
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	2	2
Промежуточная аттестация (зачет)		
Общая трудоемкость,	ак.час.	
	з.е	
	108	108
	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.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Введение. Общие сведения о строении металлов.	2		2	4	УО, Т	ОПК3
2	Строение металлических сплавов и их свойства.	2	(4)	2	4(8)	УО, Т, ДЗ	ОПК3, ПК4 ПК-18
3	Основные конструкционные материалы.	6		6	12	УО, Т, ДЗ	ОПК3, ПК4 ПК-18
4	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	2	4	10	16	УО, Т, ДЗ	ОПК3, ПК4 ПК-18
5	Неметаллические и композиционные материалы	2		3	5	УО, Т	ПК4, ПК-18
6.	Основы теории коррозии металлов	10	4	20	24	УО, КР	ОПК3, ПК4 ПК-18
7.	Коррозия металлов в природных и промышленных условиях	4		6	8(12)	УО, ДЗ	ОПК3, ПК4 ПК-18
8.	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	4	8(4)	4	16(12)	УО, Т	ОПК3, ПК4 ПК-18
9.	Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	2	(4)	5	7	УО, Т	ОПК3, ПК4 ПК-18
	Всего	34	16	58	108		

* 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 технологии и 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 пленок 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	Коррозия металлов в природных и промышленных условиях	Атмосферная коррозия. Механизм атмосферной коррозии, контролирующие факторы. Фазовые и адсорбционные слои влаги. Влияние загрязнений атмосферы, влажности и температуры на скорость атмосферной коррозии. Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов. Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода.
8	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	Применение коррозионностойких конструкционных материалов. 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, лакированные). 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.
9	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.

5.4. 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 «Защита»	ОПК3, ПК4 ПК-18.
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 волнометрическим 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 четыре 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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Аудиторные занятия																
– лекции, раздел	1,2	3	3,4	5,6	6	6	6,7	7	8	9						
– лабораторное занятие, раздел										2	5	6 (3)	6			
2. Формы контроля успеваемости (раздел)																
- Устный опрос(О)	О		О		О		О		О	О						
– Тестирование (Т; Т _и)		Т1		Т2		Т3		Т4								Т _и
– «Защита» лабораторной работы											2-4	5-7	3-7	5-7		
3. Самостоятельная работа студента																

(ак.ч.) – Проработка лекционного материала		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Выполнение домашнего задания		2	2	2	2	2	2									
– Подготовка к лабораторным занятиям											2	2	2	2		
– Подготовка к контролю Т, КР, ИКТ		2		2		2		2								2

Примечание: контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме ___ ч. рассредоточена по семестру.

5.7. Курсовые работы - выполнение курсовых работ учебным планом не предусмотрено

5.8. Внеаудиторная СРС

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии» направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- работа студентов с лекционным материалом;
- поиск литературы и электронных источников информации по заданной теме, анализ, структурирование информации;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам, что включает изучение теоретического материала и написание отчёта;

Самостоятельная работа	Тематика	Код формируемой компетенции
Выполнение ИДЗ	ИДЗ 1- Построение диаграмм состояния и анализ фазовых превращений двухкомпонентных систем	ОПК-3, ПК-18
	ИДЗ 2- Анализ фазовых превращений в железоуглеродистых сплавах	ОПК-3, ПК-18
	ИДЗ 3- Маркировка и область применения сталей	ПК-4, ПК-18
	ИДЗ-4. Подобрать конструкционный материал для изготовления деталей, работающих в водном растворе хлористого натрия (ЛАН59-3-2, Сталь 30, 12Х17 какой материал рекомендуется применять в данных условиях).	ПК-4, ПК-18
Подготовка к Тт и Ти	- Электронное строение и классификация металлов; - Кристаллическое строение металлов и дефекты кристаллических структур; - Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм; - Железо и его сплавы; Легированные конструкционные стали; Чугуны. - Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы. - Основы теории коррозии металлов , - Методы защиты металлоконструкций от коррозии - Коррозия металлов в природных и промышленных условиях - Методы исследования, испытания и контроля металлических материалов и коррозионных процессов	ОПК-3, ПК-4, ПК-18

Перечень индивидуальных домашних 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);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

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

- проверки письменных домашних 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;

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 оценивания и шкала оценок по тестированию

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 индивидуального домашнего задания (ИДЗ)

ИДЗ оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, своевременность выполнения задания, аккуратность в оформлении.

ИДЗ считается решенным, если студент выполнил задание правильно и аккуратно, либо в решении задания присутствуют несущественные ошибки, при этом задание выполнено в срок.

ИДЗ требует доработки, если в решении задания присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной подготовкой студента к практическим занятиям.

ИДЗ считается нерешенным, если решено менее 50% объема задания.

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 выполненные индивидуальные домашние 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

-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 профессиональной деятельности (ПК-18)	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 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, 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	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

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 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 все домашние задания, 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»
-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;	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	Демонстрирует, в основном, высокий уровень показателей оценки («отлично», «хорошо») Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Демонстрирует, в основном, неудовлетворительный уровень показателей оценки. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

<p>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>	<p>результатов, готовность к дискуссии.</p>	<p>или частично без существенных пробелов</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

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 2,3.

Примеры контролируемых материалов

Текущий контроль усвоения материала осуществляется проведением бланкового или компьютерного тестирования (Т), а также устным опросом (О) при чтении лекций, защите лабораторных работ и индивидуальных домашних заданий. Тесты для текущего и итогового контроля представлены в **Приложении 2. Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ** также представлен в **Приложении 2**. Варианты индивидуальных домашних заданий даны в **Приложении 3**.

Тесты (Т) для текущего контроля формируются из вопросов и заданий **ФОС**. Это комплект методических, контрольных измерительных и оценочных средств для определения достигнутого уровня запланированных знаний, умений, навыков и способности применять их на практике. **Фонд оценочных средств по дисциплине** приведён в учебном пособии [3, С. 119-145].

Один из вариантов такого теста может иметь следующую структуру: количество заданий 20. Из них: первого уровня (**знать**) 20% (4 задания); второго уровня (**уметь**) 70% (14 заданий); третьего уровня (**владеть**) 10% (2 задания). Используется две формы задания: закрытая форма, с выборочными ответами (18 заданий); открытая форма (2 задания). Вопросы для устного опроса (О) и подготовки к защите

лабораторных работ (+) представлены в приложении 2 и учебном пособии [3, С.96-98] (см. пункт 8.1. рабочей программы дисциплины).

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего и итогового контроля успеваемости.

Вопросы, включаемые в контрольные тесты по дисциплине

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. Латунни: 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: термореактивные, 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. Гомогенный и гетерогенный пути протекания коррозионного процесса. Работа коррозионного гальванического элемента.
50. Особенности кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму.
51. Причины возникновения коррозионных гальванических элементов. Диаграмма коррозии (основные характеристики, практическая ценность). Поляризация и деполяризация.
52. 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.

1. Тестирование. Содержание тестовых материалов

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 %

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
		более 0,0001 %

2. 3. Диаграмма состояния «Fe – Fe₃C»

3.1. Диаграмма состояния «Fe – Fe₃C»

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа
3.1.	Точка А диаграммы состояния «железо-цементит» имеет координаты: ...% C; ...°C.	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

Тест итоговый:

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.

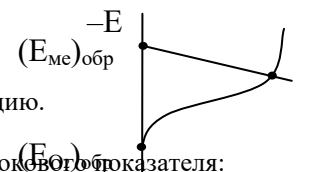
4) Укажите среди приведённых формулировок определение газовой коррозии:

- 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.** $K_{\tau} = \frac{I l}{\tau}$; **b.** $K_{\sigma} = \frac{\Delta \sigma}{\sigma_0}$; **c.** $K_m^+ = \frac{\Delta m}{s \cdot \tau}$; **d.** $i = \frac{I}{S}$; **e.** $K_v = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$.

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:



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. $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} < (E_{\text{H}_2})_{\text{обр}}$; b. $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} > (E_{\text{H}_2})_{\text{обр}}$; c. $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} = (E_{\text{H}_2})_{\text{обр}}$.

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 осаждаться 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: $(E_1)_{\text{обр}} = -0,05\text{В}$, $(E_2)_{\text{обр}} = 0,25\text{В}$, $(E_3)_{\text{обр}} = 0,65\text{В}$, $(E_4)_{\text{обр}} = -0,10\text{В}$. Определить, какие из них могут вызывать коррозию сплава, обратимый (равновесный) потенциал анодной составляющей которого $(E_{\text{мет}})_{\text{обр}} = 0,27\text{В}$?

19.(45) Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

a. $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} > (E_{\text{ок}})_{\text{обр}}$;

b. $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} = (E_{\text{ок}})_{\text{обр}}$;

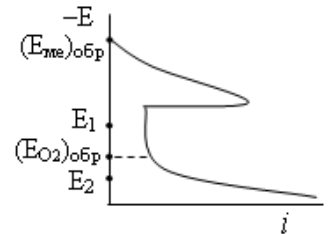
c. $(E_{\text{ме}})_{\text{обр}} < (E_{\text{ок}})_{\text{обр}}$.

20.(38) Уравнение Нернста в общем виде представлено выражением:

$$E_{\text{обр}} = E_{\text{обр}}^0 - \frac{RT}{nF} \sum \nu_i \cdot \ln a_i$$

Каким образом должно быть записано уравнение окислительно–восстановительной реакции, чтобы правая часть выражения была расписана правильно и результаты расчёта $E_{\text{обр}}$ 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

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).

2. Пример вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1. «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? 8.
- 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

3. Пример индивидуального домашнего задания по теме «Типовые диаграммы состояния бинарных сплавов. Диаграммы состав-свойство»

ИДЗ 1- Построение диаграмм состояния и анализ фазовых превращений двухкомпонентных систем.

Постройте диаграмму состояния двойного сплава **A – B** согласно варианту задания. На диаграмме состояния укажите фазовый состав сплавов в областях диаграммы. Для сплава концентрации **X(%)** компонента **A** проанализируйте фазовый состав сплава при температуре t_x (°C), используя правило концентраций и правило отрезков. При построении используйте данные таблиц 1, 2.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 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 обучающимися, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

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 организациями, 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 4 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 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.

Индивидуальное домашнее задание 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 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 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 «дублирном» 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;

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 проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в

журнале 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 «защита», 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 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.

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 «дублирском» 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 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) оформления работы

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «сдачу»

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 (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 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., Компанец В.Т., Сухарникова В.А. Материаловедение. - Ростов–на-Дону: Феникс, 2006.-268 с.- (Высшее образование)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Медведев Г.И., Жиркова Ю.Н. Сборник тестовых задач по дисциплине Материаловедение.Технология конструкционных материалов: учебное пособие/РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск, 2011.- 88 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Немов В.А., Хоришко Б.А., Иванова О.В. и др.Коррозия и защита металлов: учебное пособие.- Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. Гос. Ун-та, 2015.-161 с.	Библиотека НИ РХТУ 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://www.okorrozii.com/)

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 материалов, установки 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-образователь-ную 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 - DreamSparkPremium](http://www.novomoskovskuniversity.ru/branches/EMDEPT-DreamSparkPremium)<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vсро=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](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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 50 час., из них: лекционные 34, лабораторные 16, практические 0. Самостоятельная работа студента 58 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается в 6 семестре на 3 курсе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В1.08 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к вариативной части ОПОП. Является обязательной для освоения в 6 семестре на 3 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. Основные понятия о механических, физических, химических, технологических и об эксплуатационных характеристиках материалов и методах их определения. Микро- и макроанализ. Фрактография. Понятие о физических методах исследования металлов и сплавов (рентгеноструктурный анализ, дилатометрический анализ и др.). Классификация материалов. Определение термина «коррозия металлов». Аспекты значимости коррозии и защиты металлов. Задачи и структура курса.
2	Строение металлических сплавов и их свойства	Атомно- кристаллическое строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Строение сплавов. Фазы и структурные составляющие. Критические точки. Типовые диаграммы состояния. Фазовый анализ сплавов: правило концентраций и отрезков. Прогнозирование свойств сплавов: правило Курнакова и Бочвара. Диаграмма состояния «железо-цементит».
3	Основные конструкционные материалы	Стали: классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Специальные стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе. Цветные конструкционные металлы и сплавы. Специальные цветные сплавы. Основы порошковой металлургии. Способы получения порошков. Конструкционные, инструментальные порошковые материалы, материалы со специальными свойствами. Области применения порошковых материалов.
4	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	Теория термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Технология термической обработки. Режимные параметры термической обработки. Термическая обработка цветных сплавов. Химико-термическая обработка сталей и сплавов.
5	Неметаллические и композиционные материалы	Общие сведения о неметаллических материалах. Полимерные материалы. Пластмассы, их составы, свойства. Резиновые материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы. Использование неметаллических материалов в химических технологиях.
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 пленок 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.

		<p>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: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода.</p>
8	Методы защиты металлоконструкций от коррозии	<p>Применение коррозионностойких конструкционных материалов.</p> <p>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.</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. 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	<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</p>

		<p>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 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>

Приложение 2

Перечень заданий 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: терморезактивные, 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. Десятибалльная 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 контролирующие стадии. Аналитические выражения, связывающие величину поляризации с плотностью тока для контролирующих 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.
- В скобках указаны номера вопросов ФКЗ

Тесты текущего и итогового контроля

Текущий контроль усвоения материала осуществляется проведением бланкового или компьютерного тестирования (Т), а также устным опросом при защите лабораторных работ и домашних заданий (О). Тесты (Т) для текущего контроля формируются из вопросов и заданий **ФОС**. Это комплект методических, контрольных измерительных и оценочных средств для определения достигнутого уровня запланированных знаний, умений, навыков и способности применять их на практике. **Фонд оценочных средств по дисциплине** приведён в учебном пособии [3, С. 119-145](дополнительная литература).

Один из вариантов такого теста может иметь следующую структуру: количество заданий 20. Из них: первого уровня (**знать**) 20% (4 задания); второго уровня (**уметь**) 70% (14 заданий); третьего уровня (**владеть**) 10% (2 задания). Используется две формы задания: закрытая форма, с выборочными ответами (18 заданий); открытая форма (2 задания). Классификация заданий **ФОС** представлена в **приложении 2**. Структуры и составы тестов также приведены в **приложении 2**.

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего и итогового контроля успеваемости.

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
1.1.		<i>винтовые дислокации</i>	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
	Линейными дефектами кристаллической решетки являются . . .	<i>краевые дислокации</i> 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</i>	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		<i>состоянии проводят электрический 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	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
2.8.	Как изменяется прочность металла при наклепе и рекристаллизации?	наклеп и рекристаллизация влияют на 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) ⁰ C	
		(1084-1000) ⁰ C	
		(1084-962) ⁰ C	
		(1084-20) ⁰ C	
3.9.	Состав сплава 13% Sb + 87% Pb является:	химическим соединением	
		эвтектическим	
		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	
		эвтектика (Sb + Pb) + кристаллы Pb	
		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	
		изоморфизм и незначительное (не более 15%) различие в атомных радиусах	
		небольшое различие в атомных радиусах и близкие температуры плавления	
3.12.	Состав и количество фаз в двухфазных областях диаграмм равновесия определяют по правилу. . .	отрезков	
		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	
		эвтектическое и эвтектоидное превращения	
4.2.	Форма графитовых включений в ковком чугуне. . .	дендритная	
		в этом чугуне нет графита	
		пластинчатая	
		глобулярная	
		хлопьевидная	
4.3.	Растворимость углерода в аустените при температуре 1000 ⁰ C составляет приблизительно. . .	4,3 %	
		1,6 %	
		2,14 %	
		0,8 %	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		0,02 %	
4.4.	Кристаллизация чугуна, содержащего 3 % углерода, происходит в интервале температур. . .	1300 ⁰ С – 727 ⁰ С <i>1300⁰С – 1147⁰С</i> 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 <i>из аустенита и вторичного цементита</i> 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 % <i>0,4 %</i>	
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 <i>твердость увеличивается, пластичность - уменьшается</i>	
4.9.	При температурах 1147 ⁰ С и 727 ⁰ С в системе «железо-цементит» протекают соответственно. . .	перитектическое и эвтектическое превращения <i>эвтектическое и эвтектоидное превращения</i> 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 <i>из перлита и феррита</i> 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	
		800 – 920 ⁰ С	
5.6.	Гомогенизирующий отжиг сталей проводят при температуре. . .	800 – 900 ⁰ С	
		660 – 680 ⁰ С	
		750 – 780 ⁰ С	
		1100 – 1200 ⁰ С	
		160 – 180 ⁰ С	
5.7.	При проведении нормализации стали охлаждение проводят	в воде	
		в масле	
		скорость охлаждения не имеет значения	
		на воздухе	
		с печью	
5.8.	Неполный отжиг заэвтектоидных сталей проводят при температурах	1100-1200 ⁰ С	
		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.
6.1.	Термическая обработка, обеспечивающая получение мартенсита отпуска в стали У10	закалка в воде и высокий отпуск	
		полный отжиг	
		нормализация	
		закалка в масле и низкий отпуск	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		закалка в воде и низкий отпуск	
6.2.	Режим термической обработки детали из стали 45, обеспечивающий оптимальную конструкционную прочность:	нормализация	
		закалка и низкий отпуск	
		закалка на бейнит и низкий отпуск	
		закалка на средний отпуск	
		закалка и высокий отпуск	
6.3.	Сорбит закалки и сорбит отпуска различаются	различий нет	
		дисперсностью	
		химическим составом	
		фазовым составом	
		формой частиц цементита	
6.4.	Высокая конструкционная прочность сталей 30ХГСА, 40ХН2МА обеспечивается. . .	нормализацией	
		улучшением	
		закалкой и средним отпуском	
		закалкой и низким отпуском	
		цементацией	
6.5.	Сорбит отпуска и троостит отпуска различаются	Различий нет	
		Формой частиц цементита	
		Химическим составом	
		Степенью дисперсности фаз	
		Фазовым составом	
6.6.	Отпускная хрупкость второго рода наблюдается	у легированных сталей при температурах (250-400) ⁰ С	
		у углеродистых сталей при температурах (500-550) ⁰ С	
		у всех сталей при температурах (250-400) ⁰ С	
		у углеродистых сталей при температурах (250-400)	
		у легированных сталей при температурах (500-550) ⁰ С	
6.7.	Улучшением стали называется	закалка на мартенсит и низкий отпуск	
		закалка на мартенсит и последующий высокий отпуск на сорбит	
		закалка на бейнит и низкий отпуск	
		закалка на троостит	
		отжиг на перлит	
6.8.	Структура, получаемая после закалки и среднего отпуска:	троостит отпуска	
		сорбит отпуска	
		мартенсит отпуска	
		перлит	
		остаточный аустенит	
6.9.	Перлит, сорбит и троостит отличаются друг от друга	не отличаются ничем	
		степенью дисперсности феррито-цементитной структуры	
		фазовым составом	
		формой цементитных включений	
		химическим составом	
6.10	Режим термической обработки пружинной стали 65:	закалка и средний отпуск	
		закалка и низкий отпуск	
		закалка на бейнит	
		нормализация	
		закалка и высокий отпуск	
6.11.	Какому виду отпуска подвергают рессорно-пружинные стали?	низкому	
		среднему	
		никакому	
		нет разницы	
		высокому	
6.12.	Высокую прочность среднеуглеродистые	после закалки и низкого отпуска	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
	комплексно-легированные стали приобретают. . .	после закалки и среднего отпуска после поверхностной закалки после закалки и высокого отпуска после нормализации	
6.13.	Какому виду отпуска подвергают режущий инструмент?	высокому низкому среднему никакому нет разницы	
6.14.	Высокую прочность мартенситно-стареющие стали приобретают. . .	после изотермической закалки после закалки на мартенсит и старения после закалки на мартенсит и низкого отпуска после закалки на мартенсит и среднего отпуска после нормализации	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
7.1.	Цементацию можно рекомендовать для сталей:	X12M, У8А 08X18H18T, X28 Сталь 60, 65Г 45, 55П 18ХГТ, сталь 20	
7.2.	После цементации детали подвергают. . .	нормализации дополнительная термообработка не требуется закалке и низкому отпуску отжигу для снятия напряжений закалке и высокому отпуску	
7.3.	Термообработка, которой подвергают детали после азотирования:	отжиг для снятия напряжений закалка и высокий отпуск дополнительная термообработка не требуется нормализация закалка и низкий отпуск	
7.4.	Среди нижеперечисленных сталей цементуемыми являются:	X28, 08X18H10T 12ХН3А, 15Х X12M1, 9ХС 40ХН, 30ХГСНА 65С2ВА, 60С2Н24	
7.5.	Процесс цементации в твердом карбюризаторе проводят при температуре. . .	980-1010 ⁰ С 500-600 ⁰ С 910-930 ⁰ С 750-770 ⁰ С 1050-1070 ⁰ С	
7.6.	Нитроцементация – это насыщение поверхностных слоев металла. . .	алюминием азотом и углеродом азотом никелем и углеродом углеродом	
7.7.	Твердость низкоуглеродистой стали можно повысить. . .	нормализацией объемной закалкой цементацией и закалкой ТВЧ отжигом	

№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		закалкой ТВЧ	
7.8.	Активным углеродом при проведении цементации в твердом карбюраторе является. . .	карбонаты металлов сажа атомарный углерод, образующийся при разложении СО графит цементит	
7.9.	Для изготовления азотированных деталей, от которых требуется высокая твердость, целесообразно использовать. . .	У10 Сталь 20Х Сталь 38ХМЮА Сталь 15 Сталь 45	
7.10.	Поверхностную закалку можно рекомендовать для сталей. . .	08кп, Ст3кп 45, 55П 20, Ст1сп Х12М, Р18 08Х18Н18Т, Х28	

<i>Вопросы теста по МуЗК ДЕН.2.Задание №13.Медь и ее сплавы</i>			
№ 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	

<i>Вопросы теста по МиЗК ДЕН².Задание №13.Медь и ее сплавы</i>			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		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	
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	

<i>Вопросы теста по МиЗК ДЕН²Задание №14.Алюминий и его сплавы</i>			
№ 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 т естественным старением	
		нормализацией	
		закалкой и искусственным старением	
		закалкой и низким отпуском	
14.3.	Сплавы системы Al – Si называются. . .	силуминами	
		ковочными	
		дюралюминами	
		высокопрочными	
		авиальями	
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	

Вопросы теста по МиЗК ДЕН ² Задание №14.Алюминий и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		Д16	
		В95	
		АК8	
14.8.	Материалы группы АК относятся. . .	к высокопрочным	
		к дюралюминам	
		к ковочным	
		к литейным	
		к порошковым	
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 ДЕН 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	
		закалка и низкий отпуск	
15.3.	Деформируемым $\alpha + \beta$ титановым сплавом является. . .	BT20Л	
		ТТ7К12	
		T30K4	
		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	
		T30K4	
		BT1-0	

Вопросы теста по МуЗК ДЕН№2.Задание №15.Титан и его сплавы			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
		BT4	
15.7.	Для повышения прочности титановых $\alpha + \beta$ – сплавов их подвергают. . .	нормализации закалке и старению пластической деформации отжигу закалке и низкому отпуску	
15.8.	Основные преимущества титановых сплавов:	высокая удельная прочность и коррозионная стойкость 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	

Вопросы теста по МуЗК ДЕН№2.Задание №16.Магний и его сплавы			
№ 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	

<i>Вопросы теста по Ми ЗК ДЕН№2.Задание №16.Магний и его сплавы</i>			
№ вопр.	Содержание вопроса	Варианты ответа	Прав.
16.4.	Для уменьшения размера зерна в магниевые сплавы вводят. . .	В	
		Ni	
		Zr	
		Cr	
		Ti	
16.5.	Литейным магниевым сплавом является. . .	Mg1	
		MA14	
		AMg3	
		ML5	
		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:	AMr1	
		ML3	
		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. $K_0 = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$
5. Химический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:
- a. электропроводная жидкость; c. влажный газ.
 b. неэлектропроводная жидкость;
6. Электрохимический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:
- a. неэлектропроводная жидкость;
 b. сухой воздух;
 c. электропроводная жидкость.
7. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:
- a. $(E_{Me})_{обр} > (E_{Ox})_{обр}$; b. $(E_{Me})_{обр} = (E_{Ox})_{обр}$; c. $(E_{Me})_{обр} < (E_{Ox})_{обр}$.
8. 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.
9. Как с помощью коррозионной диаграммы определить контролирующий процесс?
- a. Выявлением процесса с большей энергоёмкостью по величине ΔE .
 b. По форме анодной поляризационной кривой.
 c. По форме катодной поляризационной кривой.
 d. По разности $(E_{Ox})_{обр}$ и $(E_{Me})_{обр}$
10. 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. $Al + mH_2O \rightarrow Al^{3+} \cdot mH_2O + 3e$.
11. Укажите в приведённом перечне анодные реакции:
- a. $Cu^{2+} \cdot mH_2O + e \rightarrow Cu^+ \cdot mH_2O$;
 b. $Fe_3O_4 + H_2O + 2e \rightarrow 3FeO + 2H_2O$;
 c. $Ti + 4OH \rightarrow TiO_2 + 2H_2O + 4e$;
 d. $NO_3^- + 3H^+ + 2e \rightarrow HNO_2 + H_2O$.
12. Укажите среди приведённых выражений, достаточное условие сплошности плёнок из продуктов коррозии на поверхности металла:

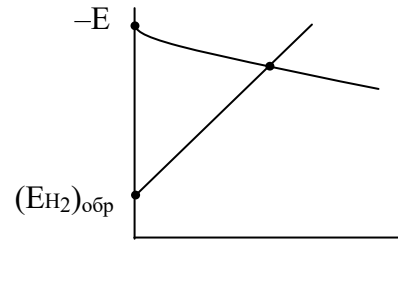
- a. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$; b. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} \leq 2,5$; c. $2,5 \geq \frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$; d. $\frac{V_{OK}}{V_{ME}} \gg 1$; e. $5 \geq \frac{V_{OK}}{V_{ME}} > 1$.
13. Как влияет повышение класса обработки поверхности металла (сплава) на скорость атмосферной коррозии?
 а. Понижает скорость коррозии. с. Повышает скорость коррозии.
 б. Не изменяет. д. Влияет неоднозначно.
14. В каком случае рН коррозионной среды оказывает прямое влияние на скорость коррозии?
 а При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.
 б При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.
 с При пассивации металла.
 д При нагревании коррозионной среды.
15. Влияют ли внешние механические нагрузки на скорость коррозии металла (сплава)?
 а. Нет; б. Да; с. Трудно предположить.
16. Какой окислитель удаляют из коррозионной среды термическим способом?
 а. H_2O^+ . б. O_2 . с. Cl_2 . д. NO_3^- . е. $Cr_2O_7^{2-}$.
17. 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;
 с. 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 ...»
 а. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 б. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
 с. положительному полюсу источника постоянного тока;
 д. источнику переменного тока.

Тест №2 для итогового контроля знаний:

1. К какой классификации коррозионных процессов относится электрохимическая коррозия?
 - a. По механизму протекания процесса.
 - b. По условиям протекания процесса.
 - c. По характеру коррозионного разрушения.
2. 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.
3. Процесс химической 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. Как определить обратимый потенциал металла или окислителя?
 - a. Рассчитать по уравнению Нернста.
 - b. Рассчитать по уравнению Тафеля.
 - c. Измерить экспериментально.
5. Коррозионные процессы являются:
 - a. обратимыми;
 - b. необратимыми.
6. Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:

<ol style="list-style-type: none"> 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. $\text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$ $2\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 	<ol style="list-style-type: none"> c. $\text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$ $\text{Cl}^- + e \rightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}_2$
---	---
7. 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:
 - a. $(E_1)_{\text{обр}} = -0,40\text{В}$;
 - b. $(E_2)_{\text{обр}} = -0,74\text{В}$;
 - c. $(E_3)_{\text{обр}} = +0,10\text{В}$.
8. 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;

- е 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 $(E_{\text{ох}})_{\text{обр}}$ и $(E_{\text{Ме}})_{\text{обр}}$
10. Диаграмма коррозии железа Армко в данной среде имеет вид:
- указать контролирующий фактор;
 - указать контролирующую стадию этого фактора;
 - написать анодную и катодную реакции процесса коррозии.
11. Как следует понимать выражение: «Процесс коррозии протекает с катодным диффузионным контролем?»
- Контролирующим фактором является катодная реакция, с самой медленной электрохимической (переход электронов) стадией.
 - Контролирующим фактором является катодная реакция с самой медленной транспортной стадией – диффузией.
 - Контролирующим фактором является анодная реакция с самой медленной стадией – диффузией.
12. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:
- $\text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$;
 - $\text{Zn} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$;
 - $\text{O}_2 + 4e + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}$;
 - $\text{Al} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}^{3+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 3e$.
13. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:
- $(E_{\text{Ме}})_{\text{обр}} > (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$;
 - $(E_{\text{Ме}})_{\text{обр}} < (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$;
 - $(E_{\text{Ме}})_{\text{обр}} = (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}$.
14. Укажите в приведённом перечне анодные реакции:
- $\text{Cu}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + e \rightarrow \text{Cu}^+ \cdot m\text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow 3\text{FeO} + 2\text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{Ti} + 4\text{OH} \rightarrow \text{TiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e$;
 - $\text{NO}_3^- + 3\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
15. К какому классу относятся плёнки из продуктов коррозии, имеющие толщину менее 40нм?
- Средние.
 - Тонкие.
 - Толстые.
16. 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.
17. Коррозионное поведение каких сплавов регламентирует правило Таммана?
- Гомогенных.
 - Гетерогенных.
 - Любых.
18. Будет ли меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте:
- нет;
 - да;
 - трудно предположить.
19. Какой окислитель удаляют из коррозионной среды термическим способом?
- H_2O^+ ;
 - O_2 ;
 - Cl_2 ;
 - NO_3^- ;
 - $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.

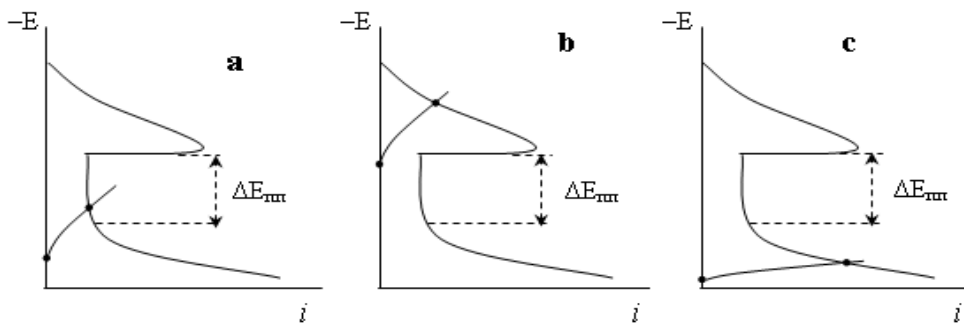


20. Укажите, какой из рисунков соответствует правильному решению по изготовлению сливного устройства:



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 ...»
- отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 - металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
 - положительному полюсу источника постоянного тока;
 - источнику переменного тока.
3. Укажите среди приведённых группу анодных ингибиторов:
- воздействующие на перенапряжение выделения водорода (соли As и Vi 4м, декстрин, желатин, агар-агар);
 - 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-} ;
4. В каком случае применяется реакция нейтрализации для понижения агрессивности коррозионной среды?
- При коррозии, сопровождающейся выделением водорода в катодном процессе.
 - При коррозии с участием кислорода.
 - При коррозии с участием ионов металлов в катодном процессе.
5. Как будет меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте?
- У металла (сплава), имеющего больший электродный потенциал скорость коррозии уменьшится, а у другого – возрастёт.
 - У металла (сплава), с большим электродным потенциалом скорость коррозии возрастёт, а у другого – понизится.
 - 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:

$$a. (E_{O_2})_{обр} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_{O_2} \cdot a_{H_2O}^2}{a_{OH^-}^4}; \quad b. (E_{O_2})_{обр} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_{O_2} \cdot a_{H^+}^4}{a_{H_2O}^2};$$

$$c. (E_{O_2})_{обр} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_{O_2}}{a_{OH^-}^4}; \quad d. \text{ все приведённые.}$$

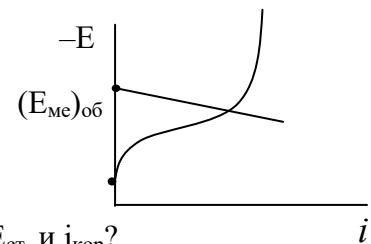
11. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:



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. $(E_{ме})_{обр} > (E_{ох})_{обр}$; b. $(E_{ме})_{обр} = (E_{ох})_{обр}$; c. $(E_{ме})_{обр} < (E_{ох})_{обр}$.

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; c. влажный газ.
 b. неэлектропроводная жидкость;

18. Укажите среди приведённых, формулу для расчёта глубинного показателя:

a. $K_{\Pi} = \frac{\Pi}{\tau}$; b. $K_{\sigma} = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_0}$; 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.
 c. По характеру коррозионного разрушения.

20. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами относятся к прямым?

- a. Стоимость изготовления металлоконструкции. c. Простой оборудования.
 b. Нарушение технологического режима.

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.
 c. 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?

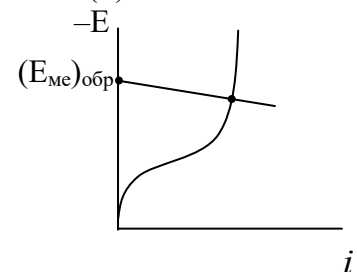
- a. Для расчёта показателей коррозии.
 b. Для расчёта коррозионного потенциала ($E_{ст}$).
 c. Для расчёта обратимых потенциалов металла и окислителя.

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;

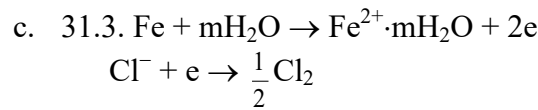
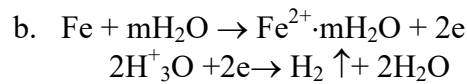
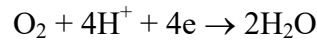


- b. указать контролирующий фактор и замедленную стадию.
8. Чтобы определить интервал потенциалов в котором контролирующей является диффузионная стадия, необходимо выявить на поляризационной кривой участок:
- где прирост скорости процесса уменьшается: $(d^2i/dE^2) < 0$;
 - где скорость процесса возрастает: $(d^2i/dE^2) \geq 0$;
 - где скорость процесса постоянна: $(d^2i/dE^2) = 0$.
9. Как следует понимать выражение: «Процесс коррозии протекает с анодным кинетическим контролем?»
- Контролирующим фактором является анодная реакция с самой медленной стадией – диффузией.
 - Контролирующим фактором является катодная реакция с самой медленной транспортной стадией – диффузией.
 - 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:
- диффузионный;
 - кинетический;
 - диффузионно–кинетический;
 - все приведённые.
11. Какие поверхностные плёнки из продуктов коррозии на металлах относятся к классу «средние»?
- Толщиной более 800нм.
 - Толщиной менее 100нм.
 - Толщиной 40–500нм.
 - Толщиной 100–800нм.
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. Имеют ли коррозионные характеристики закономерную повторяемость в зависимости от положения металла в периодической системе Д.И. Менделеева?
- Нет;
 - Да;
14. В каком случае pH коррозионной среды оказывает прямое влияние на скорость коррозии?
- При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.
 - При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.
 - При пассивации металла.
 - При нагревании коррозионной среды.
15. Чем отличаются результаты действия на металл (сплав) только динамических механических нагрузок и совместного действия их с коррозионной средой?
- При одновременном действии на диаграмме Вёллера предел усталости постоянно понижается и растёт скорость коррозии.
 - Нет разницы.
 - 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.

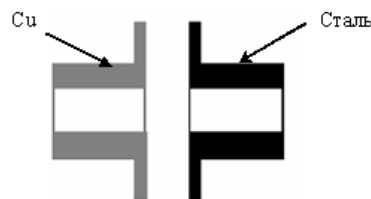
Тест №5 для итогового контроля знаний:

1. К какой классификации коррозионных процессов относится сплошная или общая 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. Процесс электрохимической коррозии представлен:
 a. только химическими реакциями;
 b. только электрохимическими реакциями;
 c. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе электрохимических;
 d. одновременно химическими и электрохимическими реакциями при основном вкладе химических.
4. Электрохимический механизм коррозии является основным, если коррозионная среда:
 a. неэлектропроводная жидкость;
 b. сухой воздух;
 c. электропроводная жидкость.
5. Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:
 a. $\text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2e$



6. Для эксплуатации в коррозионной среде, где имеется окислитель с обратимым окислительно–восстановительным потенциалом +0,11В, требуется выбрать коррозионностойкий 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:
- a. сплав 2; b. сплав 1; c. сплав 3; d. ни один из предложенных.
7. Укажите, что из приведённого вариантов относится к характерными особенностями коррозионных процессов:
- a анодная и катодная реакция сопряжены по электронам;
 b анодный и катодный процессы имеют индивидуальные зависимости $J = f(E)$;
 c анодный и катодный процессы объединены общностью потенциала;
 d все приведённые.
8. Как с помощью диаграммы коррозии определить контролирующую 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.
9. Аналитическое выражение для поляризационной кривой при кинетическом контроле процесса называется уравнением Тафеля. Найдите его среди предложенных вариантов:
- a. $\Delta E = \kappa \cdot t$; b. $E_{\text{обр}} = E_{\text{обр}}^0 - \frac{RT}{nF} \cdot \sum v_i \cdot \ln a_i$; c. $\Delta E = a + b \cdot \lg t$;
- d. $\Delta E = -\frac{RT}{nF} \cdot \ln(1 - \frac{t_k}{t_d})$; e. $\Delta E = a + b \cdot \ln t - \frac{RT}{nF} \cdot \ln(1 - \frac{t_k}{t_d})$.
10. Укажите в приведённом перечне катодные реакции:
- a. $\text{Fe} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}$;
 b. $\text{Zn} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}^{2+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}$;
 c. $\text{O}_2 + 4\text{e} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}$;
 d. $\text{Al} + m\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}^{3+} \cdot m\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}$.
11. Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии с участием кислорода:
- a. диффузионный; c. диффузионно–кинетический;
 b. кинетический; d. все приведённые.
12. Какое свойство плёнок из продуктов коррозии на поверхности металлов определяет их защитные качества?
- a. Толщина. b. Цвет. c. Шероховатость. d. Сплошность.

13. Как называют максимальный коррозионный ток пассивирующегося металла (сплава)?
 а. Предельный ток. б. Критический ток. с. Ток полной пассивации.
 d. Адсорбционный ток.
14. Найдите среди приведённых, название электродного потенциала нижней границы области пассивного состояния ($\Delta E_{\text{п}}$):
 а. потенциал активации (E_a); с. Фладе–потенциал (E_g);
 б. потенциал полной пассивации ($E_{\text{п}}$); d. все приведённые.
15. Как влияет повышение класса обработки поверхности металла (сплава) на скорость атмосферной коррозии?
 а. Понижает скорость коррозии. с. Повышает скорость коррозии.
 б. Не изменяет. d. Влияет неоднозначно.
16. Каким образом проявляется косвенное влияние рН на скорость коррозии?
 а. Через растворимость продуктов коррозии.
 б. Через изменение термодинамической устойчивости металлической фазы.
 с. 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)?
 а. Нет; б. Да; с. Трудно предположить.
19. Какие из приведённых мероприятий относятся к методам обработки коррозионной среды?
 а. Уменьшение концентрации окислителя в среде.
 б. Введение в коррозионную среду ингибиторов коррозии.
 с. Оба приведённые.
20. Выберите нужное окончание фразы: «Анодная защита осуществляется подключением защищаемого объекта к ...»
 а. источнику переменного тока;
 б. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
 с. положительному полюсу источника постоянного тока;
 d. отрицательному полюсу источника постоянного тока.

Тест №6 для итогового контроля знаний:

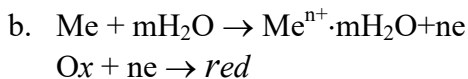
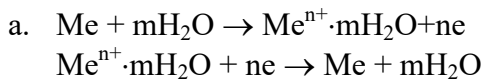
1. Укажите среди приведённых определение газовой коррозии:
 d. Коррозия металла (сплава) в атмосфере воздуха.
 e. Коррозия металла (сплава) в сухих газах при высоких температурах.
 f. Коррозия металла (сплава) в атмосфере влажного газа.

2. К какой классификации коррозионных процессов относится газовая коррозия?
- По механизму протекания процесса.
 - По условиям протекания процесса.
 - По характеру коррозионного разрушения.
3. Какое условие является достаточным для применения формулы пересчёта показателя коррозии:

$$K_m^- = K_m^+ \frac{n_{ок} \cdot M_{ме}}{n_{ме} \cdot M_{ок}}$$

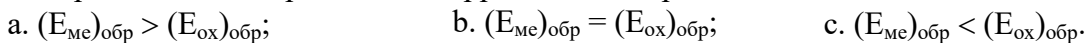
- Если неизвестен состав
 - Если $P < 101325$ Па
 - Если известен состав продуктов коррозии.
 - Если $T > 10$ К
4. Окислительные и восстановительные реакции, протекающие на границе металлов (сплавов) с электропроводными средами называются:

- параллельные;
 - последовательные;
 - сопряжённые;
 - независимые
5. Какие из сопряжённых реакций описывают обратимое взаимодействие металла с электролитом?



6. С какой целью при исследовании коррозионных процессов применяют уравнение Нернста?
- Для расчёта показателей коррозии.
 - Для расчёта коррозионного потенциала ($E_{ст}$).
 - Для расчёта обратимых потенциалов металла и окислителя.

8. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозионного процесса:

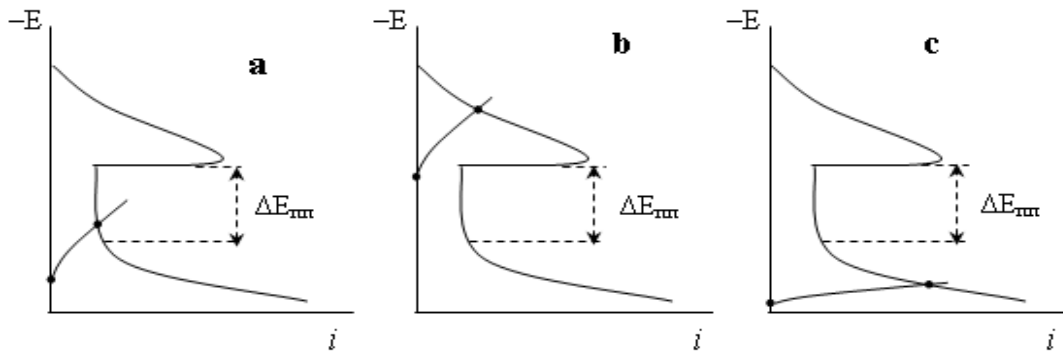


9. График, какой из зависимостей называется поляризационной кривой:



10. Каким образом из диаграммы коррозии определяются $E_{ст}$ и $i_{кор}$?
- По форме катодной поляризационной кривой.
 - По координатам точки пересечения поляризационных кривых.
 - По величине анодной поляризации ΔE_a .
 - По разности обратимых потенциалов процессов.
11. Металлоконструкция корродирует в морской воде на глубине 5 м.:
- написать анодную и катодную реакции коррозионного процесса;
 - указать ожидаемый контролирующий фактор и замедленную стадию;
 - 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. $(E_{O_2})_{обр} = (E^{\circ}_{O_2}) + \frac{RT}{4F} \ln P_{O_2} \cdot a_{H^+}^4$;
- e. все приведённые.
13. К какому классу относится плёнка из продуктов коррозии на поверхности металла толщиной 600нм?
- a. «Толстые». b. «Тонкие». c. «Средние». d. «Сплошные».
14. Найдите среди приведённых, название электродного потенциала нижней границы области пассивного состояния ($\Delta E_{п}$):
- a. потенциал активации (E_a); c. Фладе–потенциал (E_g);
 b. потенциал полной пассивации ($E_{п}$); d. все приведённые.
15. Имеют ли коррозионные характеристики закономерную повторяемость в зависимости от положения металла в периодической системе Д.И. Менделеева?
- a. Нет; b. Да;
15. Будет ли меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте:
- a. нет; b. да; c. трудно предположить.
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.
1. Какой окислитель удаляют из коррозионной среды термическим способом?
- a. H_2O^+ . b. O_2 . c. Cl_2 . d. NO_3^- . e. $Cr_2O_7^{2-}$.
2. 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.
3. Укажите среди приведённых анодные покрытия по стали:
- b. Cu, Ni, Bi, Sn, Sb, Cr, Cu – Ni - Cr, Ni – Cu – Ni, сплавы Sn - Zn, Sn – Sb;
 c. Zn, Cd;
 d. среди приведённых нет.
4. 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 №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. $(E_{Me})_{обр} = (E_{H_2})_{обр}$.

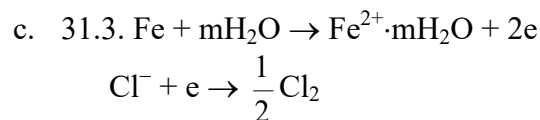
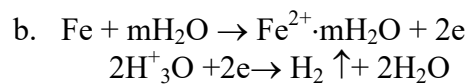
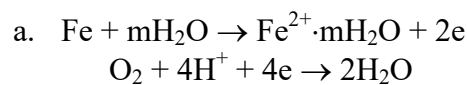
11. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:

- a. $(E_{Me})_{обр} > (E_{O_2})_{обр}$; b. $(E_{Me})_{обр} < (E_{O_2})_{обр}$; c. $(E_{Me})_{обр} = (E_{O_2})_{обр}$.

12. 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.

13. Какие из реакций можно назвать сопряжёнными:



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.

- f. $Zn+mH_2O \rightarrow Zn^{2+} \cdot mH_2O+2e;$
 g. $O_2+4e+2H_2O \rightarrow 4OH;$
 h. $Al+mH_2O \rightarrow Al^{3+} \cdot mH_2O+3e.$

8. Укажите среди приведённых, вероятные варианты контроля катодного процесса коррозии с участием кислорода:

- b. диффузионный;
 c. кинетический;
 d. диффузионно–кинетический;
 e. все приведённые.

9. Железо корродирует в растворе соляной кислоты (рН = 3):

- a. написать уравнения анодной и катодной реакций коррозионного процесса;
 b. указать возможные замедленные стадии катодного процесса.

10. Как называют диаграмму E–рН, характеризующую состояние системы металл–вода?

- a. 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. c. Повышает скорость коррозии.
 b. Не изменяет. 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.

- d. Повышение коррозионной стойкости сплава.
 e. Обе указанные.

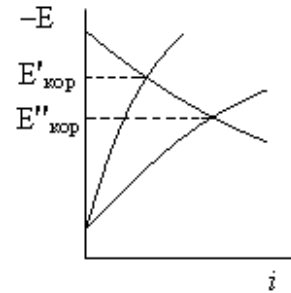
16. Какие из приведённых мероприятий относятся к методам обработки коррозионной среды?

- d. Уменьшение концентрации окислителя в среде.
 e. Введение в коррозионную среду ингибиторов коррозии.
 f. 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 ...»

- i. отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 j. металлу с более отрицательным электродным потенциалом;
 k. положительному полюсу источника постоянного тока;
 l. 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

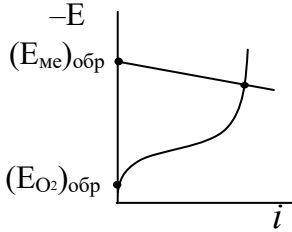
1. Какие виды потерь, связанные с коррозионными процессами, относятся к косвенным?

- 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. $K_0 = \frac{\Delta V}{S \cdot \tau}$; 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 химической 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:
- e. $Cu^{2+} \cdot mH_2O + e \rightarrow Cu^+ \cdot mH_2O$;
- f. $Fe_3O_4 + H_2O + 2e \rightarrow 3FeO + 2H_2O$;
- g. $Ti + 4OH \rightarrow TiO_2 + 2H_2O + 4e$;
- h. $NO_3^- + 3H^+ + 2e \rightarrow HNO_2 + H_2O$.
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?
- e. При коррозии, сопровождающейся выделением водорода, в катодном процессе.
- f. При коррозии с участием кислорода в катодном процессе.

- g При пассивации металла.
 h При нагревании коррозионной среды.
12. Каким образом температура влияет на скорость коррозии металла (сплава)?
- Рост температуры всегда увеличивает скорость коррозии.
 - Рост температуры всегда уменьшает скорость коррозии.
 - Влияние неоднозначно.
13. Как будет меняться скорость коррозии разнородных металлов (сплавов) при их взаимном контакте?
- У металла (сплава), имеющего больший электродный потенциал скорость коррозии уменьшится, а у другого – возрастёт.
 - У металла (сплава), с большим электродным потенциалом скорость коррозии возрастёт, а у другого – понизится.
 - Скорость коррозии у контактирующих металлов не изменится.
14. Укажите среди приводимых примеров легирования тот, который решает задачу повышения коррозионной стойкости сплава:
- введение в сплав компонентов, понижающих катодную активность сплава;
 - введение в сплав компонентов, выравнивающих электродные потенциалы зёрен и их границ;
 - введение в сплав активных карбидообразователей.
15. В каком случае применяется реакция нейтрализации для понижения агрессивности коррозионной среды?
- При коррозии, сопровождающейся выделением водорода в катодном процессе.
 - При коррозии с участием кислорода.
 - При коррозии с участием ионов металлов в катодном процессе.
16. Укажите среди приведённых нужное продолжение фразы: «ингибиторы – это вещества, которые. . .»
- вводят в коррозионную среду в небольших количествах, чтобы существенно понизить скорость коррозии металла (сплава);
 - вводят в коррозионную среду в неограниченном количестве, чтобы понизить скорость коррозии;
 - вводят в металл, чтобы повысить его термодинамическую устойчивость.
17. Что повышает защитные свойства катодных металлических покрытий?
- Понижение их дефектности (числа сквозных пор, непокрытых участков и т.д.).
 - Уменьшение их шероховатости.
 - 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 ...»
- отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 - металлу с меньшим электродным потенциалом;
 - положительному полюсу источника постоянного тока;
 - источнику переменного тока.
20. Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?
- Для любых материалов.
 - 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 $-0,35\text{В}$. Какой из компонентов водной фазы сможет вызывать коррозию сплава, если их обратимые потенциалы равны:

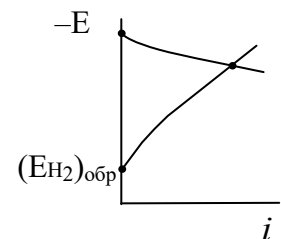
a. $(E_1)_{\text{обр}} = -0,40\text{В}$; b. $(E_2)_{\text{обр}} = -0,74\text{В}$; c. $(E_3)_{\text{обр}} = +0,10\text{В}$.

5. Укажите, что из приведённого ниже относится к характерными особенностями кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму:

- e анодная и катодная реакция сопряжены по электронам;
- f анодный и катодный процессы имеют индивидуальные зависимости $I = f(E)$;
- g анодный и катодный процессы объединены общностью потенциала;
- h все приведённые.

6. 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.



7. Диаграмма коррозии железа Армко в данной среде имеет вид:

- a. указать контролирующий фактор;
- b. указать контролирующую 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:

$$\text{a. } \Delta E = \kappa \cdot i; \quad \text{b. } E_{\text{обр}} = E_{\text{обр}}^{\circ} - \frac{RT}{nF} \cdot \sum \nu_i \cdot \ln a_i; \quad \text{c. } \Delta E = a + b \cdot \lg i;$$

$$\text{d. } \Delta E = -\frac{RT}{nF} \cdot \ln\left(1 - \frac{i_k}{i_d}\right); \quad \text{e. } \Delta E = a + b \cdot \ln i - \frac{RT}{nF} \ln\left(1 - \frac{i_k}{i_d}\right).$$

9. Укажите среди приведённых, термодинамическое условие коррозии с участием кислорода:

$$\text{a. } (E_{\text{Me}})_{\text{обр}} > (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}; \quad \text{b. } (E_{\text{Me}})_{\text{обр}} < (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}; \quad \text{c. } (E_{\text{Me}})_{\text{обр}} = (E_{\text{O}_2})_{\text{обр}}.$$

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 тормозится;
- увеличивается отражательная способность поверхности;
- среди приведённых нет.

12. Как будет коррозировать 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 рН коррозионной среды влияет на скорость коррозии?

- Увеличение рН способствует росту скорости коррозии.
- Увеличение рН 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-} ;

- с. 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:
- Cu , Ni , Bi , Sn , Sb , Cr , $\text{Cu} - \text{Ni}$ - Cr , $\text{Ni} - \text{Cu} - \text{Ni}$, сплавы $\text{Sn} - \text{Zn}$, $\text{Sn} - \text{Sb}$;
 - Zn , Cd ;
 - среди приведённых нет.
18. Электродные потенциалы в растворе Na_2SO_4 0,1М 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 ...»
- положительному полюсу источника постоянного тока;
 - источнику переменного тока;
 - отрицательному полюсу источника постоянного тока;
 - металлу с более отрицательным электродным потенциалом.
20. Для защиты каких металлических материалов применяется анодная защита?
- Для любых материалов.
 - Для металлов и сплавов, склонных к пассивации в данной коррозионной среде.

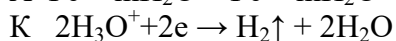
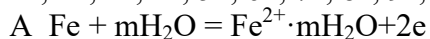
Ключи к тестам итогового контроля знаний (Тесты1 - 10):

Тест №1

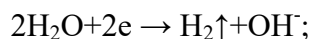
1с; 2b; 3b; 4a; 5b; 6с; 7с; 8с; 9a; 10с; 11с; 12с; 13a; 14a; 15b; 16b; 17a; 18b; 19-защитное покрытие + катодная защита; 20a.

Тест №2

1a; 2b; 3a; 4a; 5b; 6b; 7с; 8с; 9a; 10-катодный кинетический контроль коррозии:



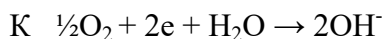
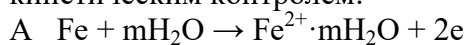
или



11b; 12с; 13b; 14с; 15b; 16d; 17a; 18b; 19b; 20,1.3.

Тест №3

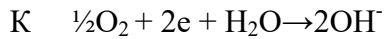
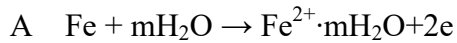
1a; 2a; 3с; 4a; 5a; 6d; 7a; 8b; 9a; 10d; 11с; 12- коррозия с катодным диффузионно-кинетическим контролем:



13b; 14с; 15b; 16a; 17b; 18a; 19с; 20a.

Тест №4

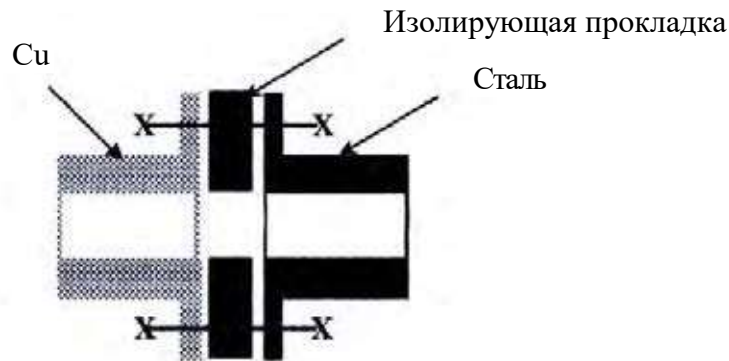
1b; 2b; 3a; 4c; 5c; 6a; 7-коррозия с катодным диффузионным контролем:



8c; 9c; 10b; 11c; 12c; 13b; 14a; 15a; 16c; 17b; 18c; 19c; 20a.

Тест №5

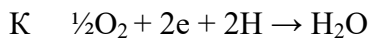
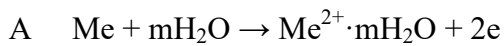
1c; 2d; 3c; 4c; 5b; 6b; 7d; 8c; 9c; 10c; 11d; 12d; 13b; 14d; 15a; 16a; 17:



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- $E_1 = 0,285\text{В}$, 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: 8с; 22d; 39е; 48с; 57d; 61b; 67*; 71с; 79b; 108a; 120a; 124b; 129с; 138d; 158с; 174b; 176b; 183*; 188с; 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»

1. Общие сведения о металлах и сплавах: определение, отличительные признаки. Классификация свойств: физические, технологические и эксплуатационные.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки, координационное число?
3. Дефекты кристаллического строения и их влияние на физико-механические свойства.
4. Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов.
5. Самопроизвольное и гетерогенное (искусственное) образование и рост зародышей.
6. Модифицирование жидкого металла. Объясните сущность и цели модифицирования.
7. Изобразите схему и охарактеризуйте строение слитка. Внутрикристаллитная ликвация. Зонная ликвация.
8. Кристаллизация. Ее влияние на структуру и свойства металла.
9. Пути повышения прочности металлов. Сведения об основных механических свойствах и методы их определения: твердость, прочность, пластичность, ударная вязкость.
10. 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.
11. Механизм зарождения и распространения трещины.
12. 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?
13. 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.
14. Какие соединения железа с углеродом вы знаете?
15. 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 ?
16. Какова структура технического железа, сталей и белых чугунов с различным содержанием углерода в равновесном состоянии?
17. В каких условиях выделяется первичный, вторичный и третичный цементит?
18. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов. В чем сущность явления красноломкости.
19. Сущность и практическое значение термической обработки. Влияние температуры, продолжительности нагрева и скорости охлаждения на фазовые и структурные превращения при термической обработке.
20. Виды и технология термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск, старение, поверхностная закалка. Область применения.
21. Закалка углеродистых сталей.
22. Отпуск закаленной углеродистой стали
23. Назначение и виды химико-термической обработки. Краткая характеристика видов химико-термической обработки: цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионная металлизация.
24. Классификация и маркировка конструкционных сталей: углеродистые и легированные стали. Как влияют легирующие элементы на структуру и свойства сталей.
25. Стали с особыми физическими и химическими свойствами: коррозионностойкие, нержавеющие, жаропрочные, жаростойкие.

26. Цветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, титан и сплавы на их основе. Классификация, маркировка и область применения. Эффект памяти формы.
27. Композиционные материалы: классификация и их состав, получение, свойства и области применения.
28. Керамические материалы: оксидная керамика, бескислородная керамика, керамико-металлические материалы. Свойства и области применения.
29. Пластмассы. Классификация и строение пластмасс. Механические свойства и области применения пластмасс. В чем сущность старения полимеров.
30. Назовите области применения различных групп неметаллических материалов, их достоинства и недостатки по сравнению с металлическими материалами.
31. Охарактеризуйте строение, свойства, получение и области применения порошковых материалов.
32. 94. Что собой представляют композиционные материалы? В чем их особенности? Какие вы знаете композиционные материалы, для чего они используются?
33. 95. Какие требования предъявляются к антифрикционным и фрикционным материалам? Назовите основные антифрикционные и фрикционные материалы и укажите области их применения.
34. В чем сущность выбора рациональных способов обработки изделий для обеспечения их работоспособности и надежности?
35. Что такое коррозия? Классификация коррозионных потерь. Аспекты важности вопроса борьбы с коррозией.
36. (4) Классификация коррозионных процессов по механизму их протекания.
37. (5) Классификация коррозионных процессов по условиям их протекания процесса.
38. (7) Классификация коррозионных процессов согласно характеру разрушения.
39. (18) Качественные и количественные показатели коррозии.
40. (19) Десятибалльная шкала коррозионной стойкости (ГОСТ 13818-68). ЕСЗКС.
41. (27) Определение электрохимической коррозии. Процессы, происходящие на границе *металл-раствор электролита*.
42. (32) Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Электроды сравнения. Измерение электродных потенциалов.
43. (34) Обратимый (равновесный) электродный потенциал. Уравнение Нернста.
44. (40) Необратимый электродный потенциал. Стационарный электродный потенциал.
45. (44) Термодинамическое условие самопроизвольного протекания коррозии по электрохимическому механизму.
46. (54) Гомогенный и гетерогенный пути протекания коррозионного процесса. Работа коррозионного гальванического элемента.
47. (56) Особенности кинетики коррозионных процессов, протекающих по электрохимическому механизму.
48. (59) Причины возникновения коррозионных гальванических элементов. Диаграмма коррозии (основные характеристики, практическая ценность). Поляризация и деполяризация.
49. (76) Привести примеры катодных коррозионных реакций с участием различных по природе окислителей.
50. (78) Коррозионные процессы с участием кислорода, их термодинамическая вероятность.
51. (81) Катодный процесс с участием кислорода. Возможные контролируемые стадии. Аналитические выражения, связывающие величину поляризации с плотностью тока для контролируемых стадий.
52. (87) Полная катодная поляризационная кривая. Аналитические выражения связи поляризации с плотностью тока на характерных участках.
53. (88) Коррозионные процессы с выделением водорода, их термодинамическая вероятность. Вероятные тормозящие стадии. Уравнение Тафеля.
54. (92) Анодные процессы при коррозии. Область активного растворения металла. Уравнение Тафеля. Первичные и вторичные продукты коррозии.
55. (97+98) Что собой представляет диаграмма Пурбе? Какие задачи позволяют решить диаграммы Пурбе в практике изучения коррозионного поведения металлов и сплавов?
56. (99) Покровные слои продуктов коррозии на поверхности металлов (сплавов). Их классификация по толщине и защитным свойствам. Условие сплошности.
57. (105) Явление пассивации. Признаки пассивного состояния.
58. (110) Явление перепассивации. Питтинговая коррозия.
59. (114) Обобщенная анодная поляризационная кривая в условиях пассивации.
60. (115) Влияние природы металла или сплава на их пассивность.
61. (116) Влияние коррозионной среды на пассивность металлов (сплавов).
62. (117) Влияние природы металла и характера обработки его поверхности на скорость электрохимической коррозии.
63. (121) Влияние структуры сплава типа механической смеси на скорость электрохимической коррозии.
64. (126) Особенности коррозии сплава типа твердого раствора. Правило Таммана, его практическая ценность.
65. (128) Влияние pH электролита на скорость электрохимической коррозии.
66. (135) Ускорители (стимуляторы) электрохимической коррозии.
67. (136) Влияние температуры на скорость электрохимической коррозии.
68. (140) Влияние давления и скорости движения электролита на скорость электрохимической коррозии.
69. (142) Влияние контакта с другими металлами (сплавами) на скорость электрохимической коррозии.
70. (146) Влияние внешних механических нагрузок на скорость электрохимической коррозии.
71. (151) Легирование с целью повышения коррозионной стойкости металла.
72. (156) Легирование с целью перевода местной коррозии в общую.
73. (160) Защита от коррозии уменьшением содержания окислителя в коррозионной среде.
74. (169) Классификация ингибиторов. Анодные ингибиторы.
75. (172) Оценка эффективности действия ингибиторов. Катодные ингибиторы.
76. (173) Экранирующие ингибиторы.

77. (175) Классификация защитных покрытий. Металлические покрытия, их классификация и методы нанесения.
78. (186) Классификация защитных покрытий. Неметаллические покрытия, механизм их защиты.
79. (187) Электрохимическая защита. Катодная защита внешним током.
80. (192) Оценка эффективности электрохимической защиты. Протекторная защита.
81. (201) Рациональное конструирование как метод защиты от коррозии.
82. (203) Химическая коррозия металлов. Коррозия в неэлектролитах.
83. (204) Химическая коррозия металлов. Газовая коррозия.
84. (205) Характеристики поведения металлических материалов при высоких температурах. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов.
85. (206) Термодинамика газовой коррозии. Условие самопроизвольной коррозии металла в атмосфере содержащей кислород.
86. (207) Основные стадии газовой коррозии (окисления) металлов.
87. (208) Кинетика газовой коррозии. Линейный и параболический законы роста оксидных плёнок.
88. (209) Кинетика газовой коррозии. Сложные законы роста оксидных плёнок (уравнение Эванса, логарифмический закон.).
89. (210) Влияние внутренних факторов на скорость газовой коррозии.
90. (211) Влияние внешних факторов на скорость газовой коррозии.
91. (212) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на термодинамику процесса.
92. (213) Методы защиты от газовой коррозии воздействием на кинетику процесса.
93. (214) Атмосферная коррозия.
94. (215) Почвенная коррозия, механизм, влияющие факторы.
95. (216) Основные закономерности морской коррозии.
96. (217) Обезуглероживание стали. Водородная коррозия.
97. (218) Процессы, протекающие при карбонильной коррозии.
98. (219) Основные закономерности поведения металлов (сплавов) в среде сернистых соединений.
99. (220) Основные закономерности коррозии металлов (сплавов) в среде хлора и хлористого водорода.
100. (221) Охарактеризуйте коррозионные свойства железа и низколегированных сталей в минеральных и органических средах.
101. (222) Коррозионные свойства алюминия и его сплавов. Области их применения.
102. (223) Коррозионные свойства меди и её сплавов. Области их применения.
103. (224) Коррозионные свойства олова и его сплавов. Области их применения.
104. (225) Коррозионные свойства никеля и его сплавов. Области их применения.
105. (226) Коррозионные свойства свинца. Области его применения.
106. (227) Коррозионные свойства цинка и кадмия. Области их применения.
107. (228) Охарактеризуйте основные свойства титана. Укажите области его применения.
108. (229) Коррозионные свойства тантала и области его применения.
109. (230) Что представляют собой природные и искусственные силикатные материалы?
110. (231) Какие керамические конструкционные материалы Вам известны?
111. (232) Каков механизм разрушения бетонов?
112. (233) Какие конструкционные материалы на основе органических соединений применяются в химическом машиностроении?
113. (234) Какие полимерные конструкционные материалы Вам известны?
114. (235) Охарактеризуйте простые полимеризационные пластические массы.
115. (236) К какому классу соединений относятся фаолит и текстолит? Области их применения.
116. (237) Каучуки и резины, применяемые как конструкционные материалы.
117. (238) Где и как применяют конструкционные графитовые материалы.
118. **Примечание:** в скобках указана нумерация согласно ФКЗ.

Приложение 3

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

ИДЗ1 Построение диаграмм состояния и анализ фазовых превращений двухкомпонентных систем.

Постройте диаграмму состояния двойного сплава **A – B** согласно варианту задания. При построении используйте данные таблиц 1, 2. На диаграмме состояния укажите фазовый состав сплавов в областях диаграммы. Для сплава концентрации **X(%)** компонента **A** проанализируйте фазовый состав сплава при температуре **t_x (°C)**, используя правило концентраций и правило отрезков.

вар	A – B	X	t _x	вар	A – B	X	t _x
1	Ag – Cu	20	900	14	Al – Si	80	600
2	Ag – Cu	25	850	15	Al – Si	50	800
3	Ag – Cu	30	825	16	Al – Si	30	1000
4	Ag – Cu	35	800	17	Sn – Zn	80	210
5	Cu – Ni	70	1150	18	Sn – Zn	70	250
6	Cu – Ni	50	1200	19	Sn – Zn	30	300
7	Cu – Ni	30	1300	20	Cd – Zn	50	300

8	Pb – Sb	70	300	21	Cd – Zn	40	325
9	Pb – Sb	60	350	22	Cd – Zn	70	350
10	Pb – Sb	40	400	23	Bi – Sb	80	350
11	Sn – Pb	30	250	24	Bi – Sb	90	400
12	Sn – Pb	40	225	25	Bi – Sb	30	500
13	Sn – Pb	50	200				

Таблица 1 Температура плавления чистых компонентов сплавов

Компонент	Символ	$t_{пл}, ^\circ\text{C}$	Компонент	Символ	$t_{пл}, ^\circ\text{C}$
1	2	3	1	2	3
Алюминий	Al	660	Олово	Sn	232
Висмут	Bi	271	Свинец	Pb	327
Медь	Cu	1084	Серебро	Ag	962
Никель	Ni	1455	Сурьма	Sb	631
Кадмий	Cd	321	Цинк	Zn	419
Кремний	Si	1440			

Таблица 2 Эвтектическая температура и эвтектическая концентрация сплавов

Варианты	Система	Максимальная растворимость, %		Эвтектика	$t_{эвт}, ^\circ\text{C}$
		A(B)	B(A)		
1 – 4	Ag – Cu	9	8	28	780
8 – 10	Pb – Sb	3,5	5	13	247
11 – 13	Sn – Pb	2,6	19,5	38	183
14 – 16	Al – Si	1,4	0	11,7	578
17 – 19	Sn – Zn	-	-	8	199
20 – 22	Cd – Zn	2,2	2,9	17,4	266

ИДЗ 2- Анализ фазовых превращений в железоуглеродистых сплавах

- Вычертите диаграмму «Fe – Fe₃C», укажите структурные составляющие железоуглеродистых сплавов во всех областях диаграммы.
- Для сплава, содержащего X (%) углерода (табл. 2) определите критические температуры, постройте кривую охлаждения и опишите превращения в сплаве при критических температурах. Для проверки правильности построения кривой охлаждения используйте правило фаз.
- Охарактеризуйте этот сплав и определите для него при заданной температуре количество, состав фаз и их процентное соотношение, используя данные, приведенные в табл. 2.
- Поясните, какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Номер вопроса	C, %	t, °C	№	C, %	t, °C	Номер вопроса	C, %	t, °C
1	3,8	800	11	2,8	750	21	1,2	770
2	3,7	600	12	2,7	700	22	1,1	750
3	3,6	1190	13	2,6	650	23	1,0	740
4	3,5	1200	14	2,5	600	24	0,9	600
5	3,4	1050	15	2,4	850	25	0,8	650
6	3,3	1000	16	2,3	1240	26	0,6	700
7	3,2	950	17	1,6	830	27	0,5	710
8	3,1	920	18	1,5	820	28	0,4	760
9	3,0	900	19	1,4	800	29	0,3	780
10	2,9	780	20	1,3	700	30	0,2	750

ИДЗ 3 Расшифруйте марки сплавов согласно варианту (табл.3)

- Опишите примерную область использования каждой стали и ее основные технологические свойства (температурный интервал горячей обработки давлением, обрабатываемость резанием, свариваемость, прокаливаемость, жидкотекучесть и др.), существенные для данной стали.
- Поясните, чем обусловлено основное эксплуатационное свойство каждой стали (прочность, хладостойкость, коррозионная стойкость, красностойкость, теплостойкость, жаропрочность, жаростойкость и др.). При решении задачи аргументируйте свою точку зрения, ориентируясь на химический состав стали и функциональную группу (конструкционная, инструментальная, специальная), к которой она относится.

Таблица 3

№ вопроса	Марка сплава	σ_b (МПа)	№ вопроса	Марка сплава	σ_b (МПа)
31	40, 20ХН3А, ТТ7К12	580	46	50, О9Г2С, ВК9	800
32	40Х, 30ХГСА, Т5К10	850	47	Ст5, 35ГС, Р6М5	600
33	45, Х6ВФ, ВК18	680	48	65Г, 38ХН3МА, Т30К6	800
34	60, 10ХСНД, Т15К6	900	49	35, 30ХГСА, БрОФ4-1	550
35	Ст3, 38ХН3МА, ЛЦ39МцЖ	420	50	60, Х18Н9Т, Л62	750
36	35, Х18Н9Т, Л90	500	51	20, ХВГ, Р18	400
37	65Г, Х12Ф1, БрАМц9-2	850	52	Ст3, У8, СЧ35	350
38	20, 60С2Н2А, БрАЖ8-3	450	53	40Х, 30Х13Н7С2, 12ХМ3А	900
39	30, ХВГ, ВК6	480	54	30, 10ХВСЮ, ВЧ90	500
40	Ст4, 30Х13Н7С2	500	55	Ст4, У13А, Т15К6	450
41	20, 70С3А, БрОФ4-0,25	450	56	40, 60С2ХФА, Р12Ф4К5	650
42	38ХС, 50ХГФА, Бр04С6-6-3	950	57	20, 35НМ, КЧ60-2	400
43	40Х, 10Х13СЮ, Т15К6	1000	58	45, ШХ4РП, У8ГА	520
44	30, Х13Ф1, БрО10Ц3	520	59	60Г, ЛЦ39МцЖ, ВЧ80	900
45	Ст3, О9Г2С, Л62	390	60	60С2, БрО10Ц3, ТТ7К12	1000

ДЗ 4 Для изготовления деталей водонапорной арматуры, работающих в водном растворе хлористого натрия, выбрана бронза БрАЖН10-4-4

- расшифровать химический состав сплава.
- Объяснить назначение содержащихся легирующих элементов.
- Каким видам термической обработки целесообразно подвергать этот сплав (обосновать)?
- Характеристики механических свойств.
- Какие виды коррозионного разрушения характерны для этого сплава? Какие причины лежат в их основе?
- Механизм взаимодействия данной среды со сплавом.
- Какие условия эксплуатации в этой среде вызывают наибольшие разрушения? (Характеристика коррозионной среды).
- Подобрать способы защиты от коррозии с целью увеличения срока службы деталей.
- Заключение о возможности применения этого сплава в данных условиях с учетом анализа механических, физических, антикоррозионных и экономических факторов.

Номер варианта	Материал для изготовления детали	Условия эксплуатации
1.	08Х13	Для изготовления цистерны, перевозящей концентрированную азотную кислоту
2.	12Х13	Для изготовления емкости, в которой хранится концентрированная азотная кислота
3.	20Х13	Для изготовления емкости, в которой хранится слабоконцентрированная азотная кислота
4.	12Х17	Для изготовления труб азотнокислотных производств
5.	10Х14АГ15	Для изготовления цистерны, перевозящей концентрированную азотную кислоту
6.	08Х17Т	Для изготовления емкости, в которой хранится концентрированная азотная кислота
7.	08Х18Т1	Для изготовления емкости, в которой хранится слабоконцентрированная азотная кислота
8.	15Х25Т	Для изготовления труб азотнокислотных производств
9.	15Х28	Для изготовления цистерны, перевозящей концентрированную азотную кислоту
10.	20Х23Н13	Для изготовления емкости, в которой хранится слабоконцентрированная азотная кислота
11.	АМг1	Морская вода
12.	АМг2	Морская вода
13.	АМг3	Морская вода
14.	ЛА77-2	Морская вода
15.	ЛАЖ60-1-1	Морская вода
16.	ЛАН59-3-2	Морская вода
17.	20Х13	Морская вода
18.	12Х18Н9Т	Морская вода
19.	03Х18Н12	Морская вода
20.		Морская вода
21.	08Х13	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , H_3PO_4)
22.	12Х13	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , H_3PO_4)
23.	20Х13	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , H_3PO_4)
24.	30Х13	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , H_3PO_4)
25.	40Х13	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , H_3PO_4)
26.	12Х17	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H_2SO_4 ,

		HCl, HNO ₃ , H ₃ PO ₄)
27.	08X17T	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H ₂ SO ₄ , HCl, HNO ₃ , H ₃ PO ₄)
28.	10X14AG15	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H ₂ SO ₄ , HCl, HNO ₃ , H ₃ PO ₄)
29.	08X18T1	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H ₂ SO ₄ , HCl, HNO ₃ , H ₃ PO ₄)
30.	15X25T	Слабонаруженные детали в контакте с концентрированными кислотами (H ₂ SO ₄ , HCl, HNO ₃ , H ₃ PO ₄)
31.	БрАЖМц10-3-1,5	детали водонапорной арматуры, работающей в водном растворе хлористого натрия
32.	ЛЦ40Мц3А	детали водонапорной арматуры, работающей в водном растворе хлористого натрия
33.	БрАЖН10-4-4	детали водонапорной арматуры, работающей в водном растворе хлористого натрия
34.	БрБНТ1,7	детали водонапорной арматуры, работающей в водном растворе хлористого натрия
35.	ЛЦ23А6Ж3Мц2	детали водонапорной арматуры, работающей в водном растворе хлористого натрия
36.	ЛЦ16К4	детали водонапорной арматуры, работающей в водном растворе хлористого натрия
37.	БрБНТ1,9Мц	детали водонапорной арматуры, работающей в водном растворе хлористого натрия
38.	ЛЦ30А3	детали водонапорной арматуры, работающей в водном растворе хлористого натрия
39.	12Х25Н16Г7АР	детали водонапорной арматуры, работающей в водном растворе хлористого натрия
40.	08X18Н10Т	детали водонапорной арматуры, работающей в водном растворе хлористого натрия
41.	20X25H20C2	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°C
42.	15X12ВНМФ	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°C
43.	10X17Н13М2Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°C
44.	12X18Н10Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°C
45.	17X18Н9	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 180°C
46.	12X18Н12Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°C
47.	08X22Н6Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 180°C
48.	08X18Г8Н2Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°C
49.	10X14Г14Н4Т	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 180°C
50.	40X9C2	Слабонаруженные детали, работающие в сухом газообразном хлоре при температуре 300°C

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Материаловедение и защита от коррозии»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»
Квалификация выпускника *Бакалавр*
Форма обучения *очная*
Год начала подготовки 2017

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.
(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 26.09.2016 г. с «26» сентября 2016 г. по «25» сентября 2017 г.
Действующий – договор « 29.01-P2.0-827/2018 от 26.09.2018 г с «26» сентября 2018 г. по «25» сентября 2019 г.
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

Разработчик рабочей программы:
Доцент, к.х.н., доцент



(Хоришко Б.А.)

Старший преподаватель



(Жиркова Ю.Н.)

Руководитель ОПОП
Зав.кафедрой «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов», д.х.н., профессор



(Лебедев К.С.)

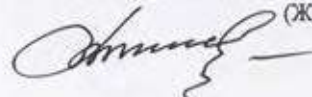
Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»
Протокол № 1 от 01.09.2018

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Леонов В.Г.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета
Декан факультета: к.х.н., доцент



(Журавлев В.И.)

01 09 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)


И.О. директора Новомосковского института
РХТУ 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
очная

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	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 (экзамен)	10
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	11
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	18
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	21
Приложение 2. Порядок оценивания	22
Приложение 3. Перечень индивидуальных заданий	22

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 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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.11.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	Семестр
		ак. час
		5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	52	52
Контактная работа,	52	52
В том числе:	-	-
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	56	56
В том числе:	-	-
Индивидуальные задания	50	50
Подготовка к контрольным пунктам	6	6
Вид аттестации зачет с оценкой		
Общая трудоемкость час	108	108
з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час	СРС* час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Связь кинетики и термодинамики со структурой реагентов. Уравнение Гаммета	9	4	12	25	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16
2.	Нуклеофильные реакции	9	4	16	29	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
3.	Электрофильные реакции	8	4	14	26	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
4.	Свободнорадикальные реакции	8	4	14	26	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16
	Контрольная работа		2		2	
	Всего	34	18	56	108	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	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	4	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16
2.	2	Нуклеофильные реакции	4	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
3.	3	Электрофильные реакции	4	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
4.	4	Свободнорадикальные реакции	4	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; 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 и ее использование при выполнении индивидуальных заданий и на подготовку к контрольным пунктам.

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
- письменной контрольной работы;

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;
- защиты индивидуальных заданий

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 письменной контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент в полном объеме выполняет все задания контрольной работы, приводит теоретическое обоснование ответов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент выполняет все задания контрольной работы, но допускает незначительные ошибки, неточности при теоретическом обосновании ответов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполняет все задания контрольной работы, но допускает существенные ошибки и не приводит теоретического обоснования ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не выполняет задания контрольной работы.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой.

Зачет предоставляется автоматически с соответствующей оценкой, если обучающийся выполнил и защитил все индивидуальные задания и написал 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
<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 понимания свойств материалов и механизма	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	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, проблемы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено

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)	органических реакций; - основами стереохимии; - методами исследования механизмов реакций; - методами анализа результатов экспериментов				
--	---	--	--	--	--

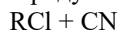
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в контрольную работу

Пример варианта контрольной работы

Вариант № 1

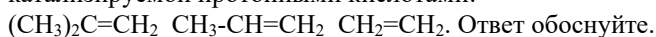
1. Какие продукты образуются в реакции



а) в водном растворе $AgNO_3$; б) в бензоле?

Приведите объяснения.

2. Расположите алкены в порядке возрастания реакционной способности в реакции гидратации, катализируемой протонными кислотами:



1. Какие продукты образуются в реакции

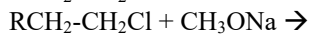
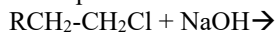


а) в водном растворе $AgNO_3$; б) в бензоле?

Приведите объяснения.

2. Приведите механизм реакции щелочного гидролиза п-хлортолуола

3. При какой бимолекулярной реакции



получится больше продукта отщепления? Ответ обоснуйте.

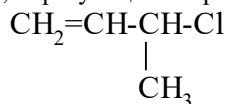
4. Приведите механизм реакции щелочного гидролиза п-нитрохлорбензола

5. В каком растворителе гидролиз 2-бром-2-метилпентана будет протекать с большей скоростью: а) ацетон, б) этанол, в) вода? Ответ обоснуйте

6. В какой из реакций нуклеофильного отщепления ($E1$ или $E2$), должен наблюдаться кинетический изотопный эффект?. Объясните этот факт.

7. В каком растворителе взаимодействие этилбромид с цианидом калия будет протекать с большей скоростью: а) ацетон, б) этанол, в) вода? Ответ обоснуйте

8. Напишите все возможные продукты, образующиеся при гидролизе соединения



водой, протекающем по механизму S_N1 .

9. Следующие соединения расположите в порядке возрастания реакционной способности в реакции щелочного гидролиза: хлорэтан, п-хлортолуол, хлорбензол. Ответ обоснуйте

10. В каком случае увеличение полярности среды будет оказывать ускоряющее влияние на процесс:
 а) $\text{CH}_3\text{Br} + \text{KCN} \rightarrow$
 б) $\text{CH}_3\text{Br} + \text{NH}_3 \rightarrow$
 Ответ обоснуйте.
11. Следующие соединения расположите в порядке возрастания реакционной способности в реакции щелочного гидролиза: 1-хлорпропан, 2-хлорпропан, 3-хлор-1-пропен. Ответ обоснуйте
12. Какие необходимо создать условия для замещения галогена на гидроксигруппу в 2,6-диметилхлорбензоле? По какому механизму будет протекать этот процесс?
13. Какие продукты образуются в реакции
 $\text{RCl} + \text{NaNO}_2$
 а) в водном растворе AgNO_3 ; б) в бензоле?
 Приведите объяснения.
14. Приведите механизм реакции щелочного гидролиза п-хлортолуола

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

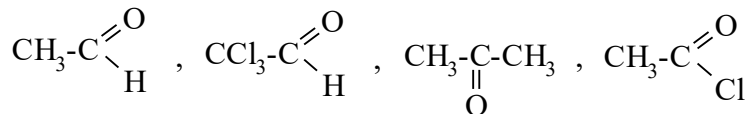
18.03.01 Химическая технология

Направленность Химическая технология органических веществ

Кафедра химической технологии органических веществ и полимерных материалов

Билет № 1

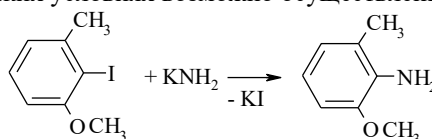
1. Как повлияет на реакцию бромирования этилена введение в реакционную массу соли NaCl ?
2. Расположите в порядке возрастания реакционной способности в реакциях A_N следующие соединения:



Ответ обоснуйте.

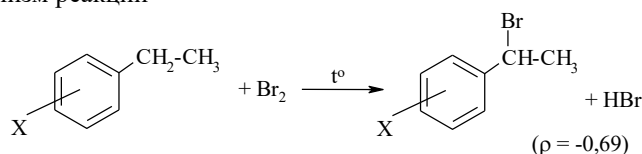
Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

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:



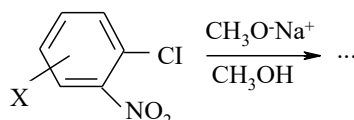
10. Теории элементарных реакций.

11. Кинетический изотопный эффект и его применение для установления механизма реакции. Приведите примеры.
 12. Рассмотрите механизм реакции



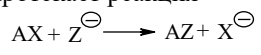
Объясните знак и относительно низкое значение $|\rho|$ для данной реакции.

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) $CH_2=CCl_2$; б) $(CH_3)_2C=CCl_2$; в) $CF_3-CH=CHCl$. Приведите объяснения.
 15. Предложите механизм реакции:



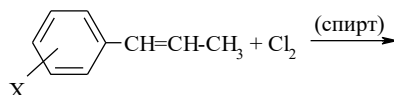
Какая из констант ρ (+3,9 или -12,1) соответствует этой реакционной серии. Ответ обоснуйте.

16. Приведите примеры и механизм реакций электрофильного присоединения к алкенам. Как изменяется реакционная способность в этих реакциях следующих соединений:
 $CH_2=CH_2$; $CH_2=CH-CH_3$; $CH_3-CH=CH-CH_3$.
 17. Объясните, по какому механизму протекает реакция



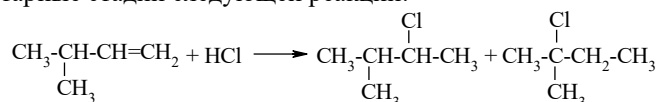
если известно, что она замедляется при переходе от растворов в бензоле к растворам в диметилформамиде и еще сильнее – при ее проведении в метаноле.

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 AgH ?
 21. Напишите механизм фотохимического хлорирования пропана и выведите кинетическое уравнение процесса, учитывая, что преобладает перекрестный обрыв цепи.
 22. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения. Селективность реакций S_N1 . Конкуренция реакций S_N1 и $E1$; 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 S_N2 ?
 28. Ориентирующее влияние заместителей в реакциях SE . Приведите примеры. Понятие о факторах парциальных скоростей.
 29. Предложите механизм реакции



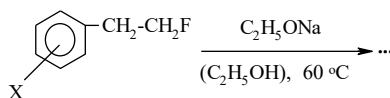
если $\rho = -4,3$. Какая из σ -констант может быть использована в уравнении Гаммета? Ответ обоснуйте.

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:



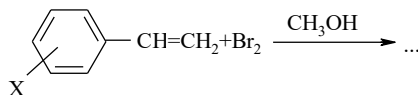
33. Предложите механизм термического хлорирования пропана и условия повышения селективности образования 2-хлорпропана.

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 С-Н связей?
 36. Напишите реакцию, приведите ее механизм, согласующийся с величиной и знаком ρ



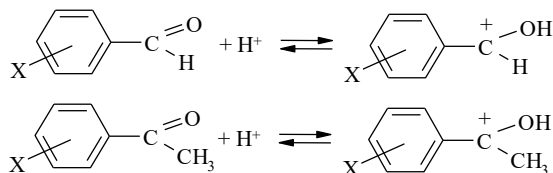
$$\rho = +3,10.$$

37. Механизм бимолекулярного нуклеофильного замещения. Влияние структурных и сольватационных факторов на реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения.
 38. Каков механизм реакции



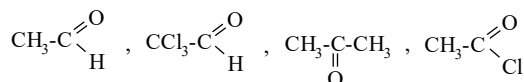
если $\rho = -4,3$? Какая σ -константа может быть использована в уравнении Гаммета и почему?

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 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).

За каждое выполненное и принятое преподавателем индивидуальное задание студент в зависимости от оценки получает от 5 до 15 баллов. 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.

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 52 час., из них: лекционные 34, практические занятия 18. Самостоятельная работа студента 56 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.11.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 проводить физические и химические эксперименты,	<i>Знать:</i> - основные методы обработки результатов экспериментов <i>Уметь:</i>

	проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	- 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. – 20 баллов Хор. – 15 баллов Удовл. – 10 баллов	20
2	Индивидуальное задание	4	Отл. – 15 баллов Хор. – 10 баллов Удовл. – 5 баллов После срока – 5 баллов	60
3	Суммарный критериальный балл			80
4	Активность на семинарских занятиях		Набранная сумма баллов увеличивается на 0-15%	12
5	Зачет с оценкой		Отл. – 40 баллов Хор. – 30 баллов Удовл. – 20 баллов	40
Максимальный критериальный балл по рейтингу (сумма строк 3, 4 и 5)				132
	Коэффициент приведения к 100 балльной шкале			$100/132=0,758$

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

Индивидуальные задания в количестве четырех выполняются 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 ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины Механизмы и кинетика органических реакций

вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

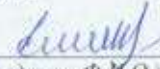
Предыдущее – «Министерство образования и науки Российской Федерации»

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-8c34497bef6d, 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 ХТ _____

Декан факультета  В.И.Журавлёв
(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
(филиала) 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) подготовки

«Химическая технология органических веществ»

Форма обучения

очная

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 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	15
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.....	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 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 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

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
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	30	30
Контактная работа,	30	30
в том числе:	-	-
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	16	16

Самостоятельная работа (всего)		42	42
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		1	1
Проработка лекционного материала		7	7
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)		-	-
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	2	2		2	6	т1, уо	ПК-2, ПК-16
2	Тема 2. Общие принципы и этапы построения математической модели	2	2		6	10	уо	ПК-2, ПК-16
3	Тема 3. Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели)	2	2		8	12	т2, уо	ПК-2, ПК-16
4	Тема 4. Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели)	2	2		4	8	уо	ПК-2, ПК-16
5	Тема 5. Математические модели химических реакторов	2	2		8	12	уо	ПК-2, ПК-16
6	Тема 6. Статистические математические модели	2	2		6	10	т3, уо	ПК-2, ПК-16
7	Тема 7. Постановка задачи анализа ХТС и методы ее решения	1	2		4	7	т4, уо	ПК-2, ПК-16
8	Тема 8. Оптимизация химико-технологических процессов	1	2		4	7	уо	ПК-2, ПК-16
	Всего	14	16		42	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 подобия, 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 полузамкнутым 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	2	Отчет. «Защита»	ПК-2,ПК-16
2.	3, 4, 5	Моделирование теплообменных аппаратов	4	Отчет. «Защита»	ПК-2,ПК-16
3	3,4, 5	Моделирование химических реакторов	4	Отчет. «Защита»	ПК-2,ПК-16
4	6, 7	Анализ структуры и расчёт ХТС с помощью теории графов	2	Отчет. «Защита»	ПК-2,ПК-16
5	6, 7	Обработка экспериментальных данных - аппроксимация функции нескольких переменных	4	Отчет. «Защита»	ПК-2,ПК-16
		Итого	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 $A + 2B \rightarrow C$
 - $w = kC_A$
 - $w = kC_A C_B^2$

- $w = kC_B^2$
- $w = kC_A^2C_B$

Пример теста (Т2)

1. 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.
2. 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).
3. 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.
4. 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
5. 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.

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	$\begin{cases} A + 6B \xrightarrow{k_1} 2C \\ \xleftarrow{k_2} \\ C \xrightarrow{k_3} 4D \\ \xleftarrow{k_4} \end{cases}$	$k_1=1$ $k_2=2$ $k_3=1.5$ $k_4=1.8$	$C_A=0.1$ $C_B=0.2$ $C_C=0.3$ $C_D=0.4$

Вопросы (задания) для защиты практических работ

Критерии оценивания защиты практических работ приведены в разделе 6.3.

Пример вопросов к защите к защите практической работе №1 по теме «Моделирование кинетики сложных химических реакций»

Защита практической работы ЗР1 является показателем текущего контроля. Защита проводится в виде устных ответов на вопросы. Разработано 10 вопросов (заданий), подобных показанным в примере.

1. Что такое скорость химической реакции?
2. Чему пропорциональна скорость химической реакции?
3. Что такое константа химической реакции?

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, рёбра 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 деятельность 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 видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчета, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут

По 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, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы –

концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Методические указания по решению тестовых заданий

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

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

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

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

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

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

К заданиям открытой формы относятся:

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

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера.

В данном тестовом задании –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 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 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 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. 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. : Профессия, 2010. - 239 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
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

Основная 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 обеспечения (210а)	Рабочая мебель, верстак, мелкий монтажный инструмент и расходные материалы, осциллограф, вольтметр, генератор, частотометр	

* 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://www.microsoft.com/presspass/press/2005/apr05/0504novomoskovsk.aspx)

<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. 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. 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 30 час., из них: лекционные 14, практические 16. Самостоятельная работа студента 42 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 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 полузакрываемым 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

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Задание 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 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	$\begin{cases} A + 6B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2C \\ C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 4D \end{cases}$	$k_1=1$ $k_2=2$ $k_3=1.5$ $k_4=1.8$	$C_A=0.1$ $C_B=0.2$ $C_C=0.3$ $C_D=0.4$	9	$\begin{cases} 4A + B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 3C \\ 4C + B \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 2D \end{cases}$	$k_1=10$ $k_2=12$ $k_3=11$ $k_4=9$	$C_A=0.2$ $C_B=0.3$ $C_C=0.2$ $C_D=0.3$
2	$\begin{cases} A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2B + 3C \\ 7C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 5D \end{cases}$	$k_1=1$ $k_2=1$ $k_3=0.8$ $k_4=1.1$	$C_A=0.25$ $C_B=0.25$ $C_C=0.25$ $C_D=0.25$	10	$\begin{cases} 8A + 7C \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2B \\ 6B + C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} D \end{cases}$	$k_1=1$ $k_2=1.2$ $k_3=1.1$ $k_4=1.9$	$C_A=0.1$ $C_B=0.1$ $C_C=0.1$ $C_D=0.7$
3	$\begin{cases} A + B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2C \\ 3C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 4D \end{cases}$	$k_1=7$ $k_2=5$ $k_3=2$ $k_4=4$	$C_A=0.2$ $C_B=0.1$ $C_C=0.5$ $C_D=0.2$	11	$\begin{cases} A + 2B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 3C + 4D \\ 6B + C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 7D \end{cases}$	$k_1=5$ $k_2=6$ $k_3=7$ $k_4=4$	$C_A=0.2$ $C_B=0.1$ $C_C=0.55$ $C_D=0.15$
4	$\begin{cases} 2A + 3B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} C + 4D \\ 7C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 8D \end{cases}$	$k_1=1.3$ $k_2=1.5$ $k_3=1.6$ $k_4=1.4$	$C_A=0.25$ $C_B=0.25$ $C_C=0.3$ $C_D=0.2$	12	$\begin{cases} 3A + 4B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 7C + D \\ A + B + C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 3D \end{cases}$	$k_1=3$ $k_2=4$ $k_3=5$ $k_4=4$	$C_A=0.7$ $C_B=0.3$ $C_C=0$ $C_D=0$
5	$\begin{cases} 3A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 4C \\ 2C + B \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 3D \end{cases}$	$k_1=3$ $k_2=5$ $k_3=6$ $k_4=4$	$C_A=0.5$ $C_B=0.2$ $C_C=0.15$ $C_D=0.15$	13	$\begin{cases} A + 5B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 6C + 2D \\ A + 2C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 4D \end{cases}$	$k_1=1$ $k_2=2$ $k_3=4$ $k_4=1$	$C_A=0.2$ $C_B=0.2$ $C_C=0.6$ $C_D=0$
6	$\begin{cases} 2A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 3B + 4C \\ 2C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 5D \end{cases}$	$k_1=2$ $k_2=4$ $k_3=6$ $k_4=1$	$C_A=0.1$ $C_B=0.2$ $C_C=0.3$ $C_D=0.4$	14	$\begin{cases} 4B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 2A + 7C + D \\ A + B + C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 2D \end{cases}$	$k_1=1.2$ $k_2=1.3$ $k_3=1.4$ $k_4=1.5$	$C_A=0.25$ $C_B=0.25$ $C_C=0.25$ $C_D=0.25$
7	$\begin{cases} A + 2B + 3C \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 4D \\ 2A + D \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 5B \end{cases}$	$k_1=1.2$ $k_2=1.4$ $k_3=1.6$ $k_4=1.1$	$C_A=0.333$ $C_B=0.333$ $C_C=0.334$ $C_D=0$	15	$\begin{cases} A + B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} 7C + D \\ B + C \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 2D \end{cases}$	$k_1=6$ $k_2=5$ $k_3=4$ $k_4=3$	$C_A=0.2$ $C_B=0.1$ $C_C=0.6$ $C_D=0.1$

Задание к практической работе 2 «Моделирование теплообменных процессов»

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 Gh, при котором, обеспечивается охлаждение теплоносителя на выходе до заданного значения Ttk.
3. Смоделировать переходные процессы на выходе теплообменного процесса по температуре хладагента на выходе Thk, по температуре теплоносителя на выходе Ttk и температуре стенки Tst (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 к практической работе 3 «Моделирование процессов в химических реакторах»

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>	

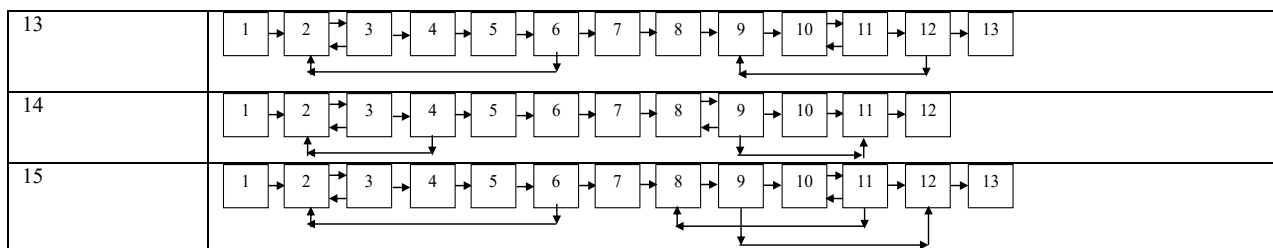
<p>4</p>	<p>Химическая реакция</p> $2A + B \xrightarrow{k_1} R + D$ $A + 2B \xrightarrow{k_2} 2S + U$ <p>проводится в адиабатическом аппарате, гидродинамический режим в котором описывается сложной гидродинамической моделью. Реакция протекает в жидкой фазе с выделением тепла. Построенную математическую модель промоделировать.</p>	
<p>5</p>	<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>	
<p>6</p>	<p>Химическая реакция</p> $2A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B \xrightleftharpoons[k_4]{k_3} 3C$ <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>	
<p>7</p>	<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>	
<p>8</p>	<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</p>	

	экзотермически. Построить математическую модель ХТП и промоделировать.	
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>	

Задания к практической работе 4 по теме «Применение теории графов для исследования систем»

Задана система аппаратов, входные значения, модели аппаратов. Определить последовательность расчета аппаратов.

Вариант	Технологическая схема ХТП
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	



Задания к практической работе 5

№	Задание	Исходные данные																																				
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 .	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">G</td> <td style="border: none;">1.2</td> <td style="border: none;">2</td> <td style="border: none;">5</td> <td style="border: none;">7</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">P</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2</td> <td style="text-align: center;">4.83</td> <td style="text-align: center;">5.526</td> <td style="text-align: center;">8.827</td> <td style="text-align: center;">10.802</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.5</td> <td style="text-align: center;">16.961</td> <td style="text-align: center;">20.072</td> <td style="text-align: center;">31.187</td> <td style="text-align: center;">38.787</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">4</td> <td style="text-align: center;">70.106</td> <td style="text-align: center;">82.362</td> <td style="text-align: center;">128.794</td> <td style="text-align: center;">159.571</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">6.5</td> <td style="text-align: center;">212.774</td> <td style="text-align: center;">250.458</td> <td style="text-align: center;">391.192</td> <td style="text-align: center;">485.208</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">8</td> <td style="text-align: center;">331.227</td> <td style="text-align: center;">389.537</td> <td style="text-align: center;">608.783</td> <td style="text-align: center;">754.812</td> </tr> </table>	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	
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																																		
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 .	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">C</td> <td style="border: none;">0.12</td> <td style="border: none;">0.2</td> <td style="border: none;">0.5</td> <td style="border: none;">0.7</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">P</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2</td> <td style="text-align: center;">4.799</td> <td style="text-align: center;">5.525</td> <td style="text-align: center;">8.809</td> <td style="text-align: center;">10.796</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.5</td> <td style="text-align: center;">16.92</td> <td style="text-align: center;">20.06</td> <td style="text-align: center;">31.194</td> <td style="text-align: center;">38.825</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">4</td> <td style="text-align: center;">70.096</td> <td style="text-align: center;">82.318</td> <td style="text-align: center;">128.82</td> <td style="text-align: center;">159.607</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">6.5</td> <td style="text-align: center;">212.765</td> <td style="text-align: center;">250.458</td> <td style="text-align: center;">391.216</td> <td style="text-align: center;">485.212</td> </tr> </table>	C	0.12	0.2	0.5	0.7	P					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						
C	0.12	0.2	0.5	0.7																																		
P																																						
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 .	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">P</td> <td style="border: none;">1.2</td> <td style="border: none;">2</td> <td style="border: none;">5</td> <td style="border: none;">7</td> <td style="border: none;">8</td> <td style="border: none;">9</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">E</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2</td> <td style="text-align: center;">6.172</td> <td style="text-align: center;">30.441</td> <td style="text-align: center;">122.077</td> <td style="text-align: center;">182.919</td> <td style="text-align: center;">213.56</td> <td style="text-align: center;">243.944</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.5</td> <td style="text-align: center;">6.924</td> <td style="text-align: center;">35.072</td> <td style="text-align: center;">139.917</td> <td style="text-align: center;">210.063</td> <td style="text-align: center;">244.954</td> <td style="text-align: center;">280.075</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">4.7</td> <td style="text-align: center;">11.012</td> <td style="text-align: center;">54.733</td> <td style="text-align: center;">219.233</td> <td style="text-align: center;">328.753</td> <td style="text-align: center;">383.662</td> <td style="text-align: center;">438.325</td> </tr> </table>	P	1.2	2	5	7	8	9	E							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	
P	1.2	2	5	7	8	9																																
E																																						
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 измерилось количество поглощаемого или выделяющегося тепла Q . Построить адекватную математическую модель $Q=f(F, P)$ методом Брандона .	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">P</td> <td style="border: none;">1.2</td> <td style="border: none;">2</td> <td style="border: none;">5</td> <td style="border: none;">7</td> <td style="border: none;">8</td> <td style="border: none;">9</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">F</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2</td> <td style="text-align: center;">-19.463</td> <td style="text-align: center;">-12.27</td> <td style="text-align: center;">15.306</td> <td style="text-align: center;">33.48</td> <td style="text-align: center;">42.763</td> <td style="text-align: center;">51.78</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.5</td> <td style="text-align: center;">-22.462</td> <td style="text-align: center;">-13.96</td> <td style="text-align: center;">17.446</td> <td style="text-align: center;">38.559</td> <td style="text-align: center;">48.93</td> <td style="text-align: center;">59.541</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">4.7</td> <td style="text-align: center;">-35.015</td> <td style="text-align: center;">-21.998</td> <td style="text-align: center;">27.44</td> <td style="text-align: center;">60.24</td> <td style="text-align: center;">76.788</td> <td style="text-align: center;">93.106</td> </tr> </table>	P	1.2	2	5	7	8	9	F							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	1.2	2	5	7	8	9																																
F																																						
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 измерялась летучесть z . Построить адекватную математическую модель $z=f(C, P)$ методом Лукомского .	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">C</td> <td style="border: none;">0.1</td> <td style="border: none;">0.2</td> <td style="border: none;">0.5</td> <td style="border: none;">0.7</td> <td style="border: none;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">P</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1.2</td> <td style="text-align: center;">39.352</td> <td style="text-align: center;">39.691</td> <td style="text-align: center;">41.156</td> <td style="text-align: center;">41.964</td> <td style="text-align: center;">43.43</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1.25</td> <td style="text-align: center;">37.796</td> <td style="text-align: center;">38.417</td> <td style="text-align: center;">39.702</td> <td style="text-align: center;">40.729</td> <td style="text-align: center;">42.028</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1.7</td> <td style="text-align: center;">25.135</td> <td style="text-align: center;">25.667</td> <td style="text-align: center;">27.666</td> <td style="text-align: center;">28.826</td> <td style="text-align: center;">30.804</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">5</td> <td style="text-align: center;">-68.859</td> <td style="text-align: center;">-66.894</td> <td style="text-align: center;">-61.558</td> <td style="text-align: center;">-57.802</td> <td style="text-align: center;">-52.458</td> </tr> </table>	C	0.1	0.2	0.5	0.7	1	P						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
C	0.1	0.2	0.5	0.7	1																																	
P																																						
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 измерялась концентрация абсорбата Y . Построить адекватную математическую модель $Y=f(G, L)$ методом Брандона .	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">L</td> <td style="border: none;">1.2</td> <td style="border: none;">2</td> <td style="border: none;">5</td> <td style="border: none;">7</td> <td style="border: none;">8</td> <td style="border: none;">9</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">G</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2</td> <td style="text-align: center;">6.302</td> <td style="text-align: center;">31.136</td> <td style="text-align: center;">124.835</td> <td style="text-align: center;">187.154</td> <td style="text-align: center;">218.4</td> <td style="text-align: center;">249.5</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.5</td> <td style="text-align: center;">6.547</td> <td style="text-align: center;">33.078</td> <td style="text-align: center;">131.948</td> <td style="text-align: center;">198.05</td> <td style="text-align: center;">230.93</td> <td style="text-align: center;">264.07</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">4.7</td> <td style="text-align: center;">8.227</td> <td style="text-align: center;">40.853</td> <td style="text-align: center;">163.731</td> <td style="text-align: center;">245.482</td> <td style="text-align: center;">286.483</td> <td style="text-align: center;">327.29</td> </tr> </table>	L	1.2	2	5	7	8	9	G							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	1.2	2	5	7	8	9																																
G																																						
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 экстракционном аппарате P . На выходе измерялась концентрация продукта экстракции $C2$. Построить адекватную математическую модель $C2=f(C1, P)$ методом Лукомского .	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">P</td> <td style="border: none;">1.2</td> <td style="border: none;">2</td> <td style="border: none;">5</td> <td style="border: none;">7</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">$C1$</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2</td> <td style="text-align: center;">6.303</td> <td style="text-align: center;">31.138</td> <td style="text-align: center;">124.844</td> <td style="text-align: center;">127.167</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2.5</td> <td style="text-align: center;">6.563</td> <td style="text-align: center;">32.076</td> <td style="text-align: center;">125.927</td> <td style="text-align: center;">128.067</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">4.7</td> <td style="text-align: center;">8.243</td> <td style="text-align: center;">40.88</td> <td style="text-align: center;">163.749</td> <td style="text-align: center;">175.486</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">5</td> <td style="text-align: center;">9.335</td> <td style="text-align: center;">47.037</td> <td style="text-align: center;">187.92</td> <td style="text-align: center;">188.047</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">7</td> <td style="text-align: center;">9.422</td> <td style="text-align: center;">47.152</td> <td style="text-align: center;">200.851</td> <td style="text-align: center;">200.956</td> </tr> </table>	P	1.2	2	5	7	$C1$					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	1.2	2	5	7																																		
$C1$																																						
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 измерялась	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">T</td> <td style="border: none;">6.5</td> <td style="border: none;">4.7</td> <td style="border: none;">2.5</td> <td style="border: none;">2</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">$X0$</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">20</td> <td style="text-align: center;">13.294</td> <td style="text-align: center;">20.312</td> <td style="text-align: center;">78.7</td> <td style="text-align: center;">145.184</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">50</td> <td style="text-align: center;">16.073</td> <td style="text-align: center;">24.073</td> <td style="text-align: center;">85.565</td> <td style="text-align: center;">146.678</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">100</td> <td style="text-align: center;">28.768</td> <td style="text-align: center;">44.069</td> <td style="text-align: center;">170.495</td> <td style="text-align: center;">204.711</td> </tr> </table>	T	6.5	4.7	2.5	2	$X0$					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											
T	6.5	4.7	2.5	2																																		
$X0$																																						
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																																		

	влажесодержание из сушильной камеры X. Построить адекватную математическую модель $X=f(X_0, T)$ методом Брандона .	<table border="1"><tr><td>120</td><td>28.945</td><td>49.998</td><td>171.568</td><td>207.897</td></tr></table>	120	28.945	49.998	171.568	207.897																											
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><th>P \ T</th><th>6.5</th><th>4.7</th><th>2.5</th><th>2</th></tr><tr><th>0</th><td>23524</td><td>27539</td><td>43167</td><td>53414</td></tr><tr><th>1</th><td>35655</td><td>42063</td><td>65563</td><td>81433</td></tr><tr><th>4</th><td>12194</td><td>143312</td><td>224098</td><td>277729</td></tr><tr><th>5</th><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><th>G \ L</th><th>1.2</th><th>2</th><th>5</th><th>7</th></tr><tr><th>2</th><td>1.644</td><td>1.742</td><td>1.793</td><td>1.633</td></tr><tr><th>2.5</th><td>1.258</td><td>1.356</td><td>1.387</td><td>1.213</td></tr><tr><th>4.7</th><td>1.347</td><td>1.402</td><td>1.469</td><td>1.302</td></tr><tr><th>6.5</th><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><th>G \ P</th><th>1.2</th><th>2</th><th>5</th><th>7</th></tr><tr><th>20</th><td>125.852</td><td>147.939</td><td>231.331</td><td>286.708</td></tr><tr><th>25</th><td>152.961</td><td>180.08</td><td>281.216</td><td>348.786</td></tr><tr><th>47</th><td>272.719</td><td>320.724</td><td>501.319</td><td>621.516</td></tr><tr><th>65</th><td>370.532</td><td>436.044</td><td>681.209</td><td>844.8</td></tr></table>	G \ P	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							
G \ P	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 влажесодержание воздуха X_0 и температура перегретого воздуха T в калорифер. На выходе измерялось влажесодержание из сушильной камеры X. Построить адекватную математическую модель $X=f(X_0, T)$ методом Брандона .	<table border="1"><tr><th>T \ X₀</th><th>1.2</th><th>2</th><th>5</th><th>7</th></tr><tr><th>2</th><td>4.799</td><td>5.525</td><td>8.809</td><td>10.769</td></tr><tr><th>2.5</th><td>16.92</td><td>20.06</td><td>31.194</td><td>38.825</td></tr><tr><th>4</th><td>70.096</td><td>82.318</td><td>128.82</td><td>159.607</td></tr><tr><th>6.5</th><td>212.765</td><td>250.458</td><td>391.216</td><td>485.212</td></tr></table>	T \ X ₀	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 \ X ₀	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																														
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"><tr><th>G \ T</th><th>1.2</th><th>2</th><th>5</th><th>7</th></tr><tr><th>2</th><td>4.83</td><td>5.526</td><td>8.827</td><td>10.802</td></tr><tr><th>2.5</th><td>16.961</td><td>20.072</td><td>31.187</td><td>38.787</td></tr><tr><th>4</th><td>70.106</td><td>82.362</td><td>128.794</td><td>154.571</td></tr><tr><th>6.5</th><td>212.774</td><td>250.458</td><td>391.192</td><td>485.208</td></tr><tr><th>8</th><td>331.227</td><td>389.537</td><td>608.783</td><td>754.812</td></tr></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"><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><tr><th>0.2</th><td>88</td><td>90</td><td>96</td><td>98</td><td>91</td></tr><tr><th>0.4</th><td>87</td><td>89</td><td>97</td><td>96</td><td>94</td></tr><tr><th>0.6</th><td>85</td><td>89</td><td>98</td><td>95</td><td>83</td></tr><tr><th>0.8</th><td>88</td><td>99</td><td>97</td><td>94</td><td>90</td></tr></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"><tr><th>P \ T</th><th>100</th><th>600</th><th>900</th></tr><tr><th>-260</th><td>39.9</td><td>39.0</td><td>39.2</td></tr><tr><th>-261</th><td>38.1</td><td>38</td><td>38.4</td></tr><tr><th>-262</th><td>33.7</td><td>33.2</td><td>33.9</td></tr><tr><th>-263</th><td>21.4</td><td>21.1</td><td>21.7</td></tr><tr><th>-264</th><td>17.1</td><td>16.3</td><td>16.9</td></tr><tr><th>-265</th><td>11.2</td><td>10.3</td><td>11.0</td></tr><tr><th>-266</th><td>4.2</td><td>3.4</td><td>3.99</td></tr></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																															

Срок сдачи задания: через неделю после выдачи задания.

Индивидуальное задание (ИЗ2)

(Источник: http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28064/mod_resource/content/1/Ind2.pdf)

Срок сдачи задания: через две недели после выдачи задания.

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

1.2. Программированный контроль знаний по теме «Моделирование теплообменных процессов»

1. Для установившегося теплового процесса основное уравнение теплопередачи имеет вид:

$\Delta Q = -\lambda \cdot \frac{\partial t}{\partial l} \cdot \Delta F$

$\Delta Q = \alpha \cdot F \cdot \Delta t$

$\Delta Q = K_T \cdot F \cdot \Delta t$

$\Delta Q = R \cdot T^4$

2. При теплоотдаче окружающей среде закон Ньютона имеет вид:

$\Delta Q = K_T \cdot F \cdot \Delta t$

$\Delta Q = R \cdot T^4$

$\Delta Q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial l} \cdot \Delta F$

$dQ = \alpha \cdot dF \cdot (t - t_{oc.})$

3. Закон Стефана-Больцмана при тепловом излучении имеет вид:

$Q = K_T \cdot F \cdot \Delta t$

$Q = R \cdot T^4$

$Q = \alpha \cdot F \cdot \Delta t$

$\Delta Q = -\lambda \frac{dt}{dl} \cdot \Delta F$

4. Закон теплопроводности Фурье имеет вид:

$\Delta Q = \alpha \cdot F \cdot \Delta t$

$\Delta Q = K_T \cdot F \cdot \Delta t$

$\Delta Q = -\lambda \cdot \frac{dt}{dl} \cdot \Delta F$

$\Delta Q = R \cdot T^4$

6. Чему равна размерность коэффициента теплопроводности λ в законе Фурье:

Вт/(градус*м³)

Вт/(градус*м)

Вт/(м²*градус⁴)

- Вт/(градус*м²)
7. Чему равна размерность коэффициента теплопередачи K_T в
- Вт/(градус*м)
- Вт/(градус*м⁴)
- Вт/(градус*м³)
- Вт/(градус*м²)
8. Чему равна размерность константы излучения R в законе Стефана-Больцмана:
- Вт/(градус*м³)
- Вт/(градус*м²)
- Вт/(градус*м)
- Вт/(градус*м⁴)
9. Чему равна размерность коэффициента теплопередачи α в законе Ньютона:
- Вт/(градус*м)
- Вт/(градус*м³)
- Вт/(градус⁴*м²)
- Вт/(градус*м²)
10. Какого вида теплообменного аппарата не существует:
- «Кожухотрубный»
- «труба в трубе»
- «сепаратор»
- «емкость в емкости»
11. Какие элементарные модели теплообменных процессов Вам известны:
- Модель идеального проскальзывания
- Модель идеального вытеснения
- Модель идеального смешения
- Модель идеальной селективности
12. Модель идеального смешения характеризуется уравнением для теплоносителя:
- $\mathcal{G}_T \cdot V_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = -K_T F (T_T - T_x)$
- $\mathcal{G}_T V_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = G_T c_{pT} (T_{T66} - T_{T66ы}) - K_T F (T_{T66ы} - T_{T66ы})$
- $\mathcal{G}_T F_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = -G_T c_{pT} \frac{dT_T}{dl} - K_T F (T_T - T_{x6ыx})$
- $\mathcal{G}_T F_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = -D \frac{d^2 T_T}{dl^2} - k_T F (T_T - T_{x6ыx})$
13. Модель идеального вытеснения характеризуется уравнением для теплоносителя:
- $\mathcal{G}_T V_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = -k_T F (T_T - T_x)$
- $\mathcal{G}_T V_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = G_T c_{pT} (T_{T66} - T_{T66ыx}) - k_T F (T_{T66ы} - T_{x6ыx})$
- $\mathcal{G}_T F_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = -G_T c_{pT} \frac{dT_T}{dl} - k_T F (T_T - T_{x6ыx})$
- $\mathcal{G}_T F_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = -D \left(\frac{d^2 T_T}{dl^2} \right) - k_T F (T_T - T_{x6ыx})$
13. Однопараметрическая диффузионная модель характеризуется уравнением для теплоносителя:
- $\rho_T V_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = -k_T F (T_T - T_x)$
- $\rho_T V_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = G_T c_{pT} (T_{T6x} - T_{T6ыx}) - k_T F (T_{T6ыx} - T_{x6ыx})$
- $\rho_T F_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = -G_T c_{pT} \frac{dT_T}{dl} - k_T F (T_T - T_{x6ыx})$
- $\rho_T F_T c_{pT} \frac{dT_T}{dt} = -G_T c_{pT} \frac{dT_T}{dl} - D \frac{d^2 T_T}{dl^2}$
14. Холодная изолированная комната обогревается батареей с теплоносителем. Укажите уравнение, которое описывает комнату ($L = 4H = 4d$)

- $\rho_x V_x c p_x \frac{dT_x}{dt} = -K_x F (T_T - T_x)$
- $\rho_x F_x c p_x \frac{dT_x}{dt} = G_x c p_x (T_{x6x} - T_{x6bix}) + k_T F (T_{T6bix} - T_x)$
- $\rho_x F_x c p_x \frac{dT_x}{dt} = -G_x c p_x \frac{dT_x}{dl} + k_T F (T_T - T_x)$
- $\rho_x F_x c p_x \frac{dT_x}{dt} = -G_x c p_x \frac{dT_x}{dl} + k_T F (T_{T6bix} - T_x)$

15. Что такое поверхность теплообмена F аппарата, указанная в его паспорте

- Поверхность, через которую происходит теплообмен между хладагентом и стенкой;
- поверхность, через которую происходит теплообмен между теплоносителем и стенкой
- поверхность аппарата, через которую происходит теплообмен между теплоносителем и окружающей средой;
- Поверхность аппарата, через которую происходит теплообмен между хладагентом и теплоносителем.

16. Какой моделью обычно описывается стенка:

- Моделью идеального вытеснения
- моделью идеального смешения
- Однопараметрической диффузионной моделью
- Комбинированной моделью.

17. Какими условиями должны быть дополнены дифференциальные уравнения теплообменника «смешение-вытеснение»:

- Начальными
- граничными
- начальными и граничными
- Начальными, но не граничными

18. Что такое «ячеечная модель» при моделировании модели идеального вытеснения

- модель, в которой время разбивается на ячейки
- модель, в которой линейный параметр разбивается на ячейки
- модель, в которой площадь сечения разбивается на ячейки
- модель, в которой объем сечения разбивается на ячейки

19. Статический стационарный режим теплообменника типа «смешение-вытеснение» описывается уравнением:

- $-G_x c p_x \frac{dT_x}{dl} = -k_T F (T_{T6bix} - T_{x6bix})$
- $-G_T c p_T \frac{dT_T}{dl} = -k_T F (T_{T6bix} - T_{x6bix})$
- $-G_T c p_T (T_T^{6x} - T_T^{6bix}) = 0$
- $G_x c p_x (T_T^{6x} - T_T^{6bix}) = k_T F (T_T^{6bix} - T_x^{6bix})$

20. Чему равна поверхность теплообменника F через стенку для теплообменника типа «труба в трубе» со стороны теплоносителя, если он движется противотоком по внутренней трубе диаметром d, а хладагент – по внешней трубе диаметром D:

- $-\pi D \cdot L$
- $-\pi D^2/4$
- $-\pi d \cdot L$
- $-\pi d^2/4$

21. При моделировании дифференциальных уравнений вторая производная $\frac{d^2 T}{dl^2}$ заменяется слагаемым:

- $(T_{i,j-1} + 2T_{i,j} - T_{i,j+1}) / \Delta l$
- $(T_{i,j-1} + 2T_{i,j} + T_{i,j+1}) / \Delta l$
- $(T_{i,j-1} - 2T_{i,j} - T_{i,j+1}) / \Delta l$
- $(-T_{i,j-1} + 2T_{i,j} + T_{i,j+1}) / \Delta l$

22. При моделировании теплообменных процессов с учетом потерь в окружающую среду часто допускают, что температура окружающей среды:

- равна температуре теплоносителя;
- равна нулю
- линейно увеличивается по длине аппарата
- постоянная величина

23. Выражение для толщины стенки круглой трубы с внутренним диаметром d и внешним диаметром D:

- $D - d$
- $(D - d)/2$
- $D - d/2$

- D/2 – d
24. Теплоотдача окружающей среде будет минимальна для теплообменника типа «труба в трубе», если:
- Теплоноситель движется по внешней трубе
 - теплоноситель движется по внутренней трубе
25. Укажите уравнение теплового баланса для теплообменных аппаратов в наиболее общем виде:

- $-\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} + Q_{вых} \pm k_T F \Delta T$
- $-\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вых} - Q_{вх} - k_T F \Delta T$
- $-\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} - Q_{вых} - k_T F \Delta T$
- $-\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} - Q_{вых} \pm k_T F \Delta T$

26. Труба с теплоносителем имеет длину L и диаметр D. Можно ли ее описывать моделью идеального вытеснения, если:
- L/D < 20
 - L/D < 1
 - 2 > L/D > 1
 - L/D > 20

27. Укажите выражение для площади сечения стенки круглой трубы с внутренним диаметром d и внешним диаметром D:

- $-\frac{\pi(D-d)^2}{4}$
- $-\frac{\pi D d}{4}$
- $-\frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi d^2}{4}$
- $-\frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi(D-d)^2}{4}$

28. Укажите слагаемые уравнения теплового баланса стенки при теплоотдаче с ее учетом:

- $-k_T F_1 (T_T - T_x)$
- $-k_T F_4 (T_{Твх} - T_{Твых})$
- $-k_T F_2 (T_T - T_{cm})$
- $-k_T F_3 (T_{cm} - T_x)$

29. Укажите, какие процессы определяют конвекцию:

- перенос тепла между частицами тел в соприкосновении
- перенос тепла вследствие движения сред
- перенос тепла в виде электромагнитных волн
- перенос тепла вследствие перемешивания больших объемов газа и жидкости

30. Укажите выражения для поверхности теплообмена F аппарата с 10 трубками диаметра d внутри; длина каждой из которых L:

- 5πdL
- 20πdL
- 10πdL
- 40πdL

1.3 Программированный контроль знаний по теме «Моделирование химических реакторов»

1. Укажите правильное выражение материального баланса химического реактора в наиболее общем виде:

- $\Delta M/\Delta t = M_{вх} - M_{вых}$
- $\Delta M/\Delta t = M_{вх} + M_{вых} + M_{xp}$
- $\Delta M/\Delta t = M_{вх} - M_{вых} \pm M_{xp}$
- $\Delta M/\Delta t = M_{вх} + M_{вых} \pm M_{xp}$

2. Укажите правильное выражение теплового баланса химического реактора в наиболее общем виде:

- $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} - Q_{вых} + Q_{то}$
- $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} + Q_{вых} + Q_{xp}$
- $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} - Q_{вых} + Q_{то} + Q_{xp}$
- $\Delta Q/\Delta t = Q_{вх} - Q_{вых} \pm Q_{то} \pm Q_{xp}$

3. В изотермических реакторах верно соотношение:

- $Q_{xp} = 0$
- $Q_{вх} = Q_{вых}$
- $Q_{то} = Q_{xp}$
- $Q_{вых} = Q_{то}$

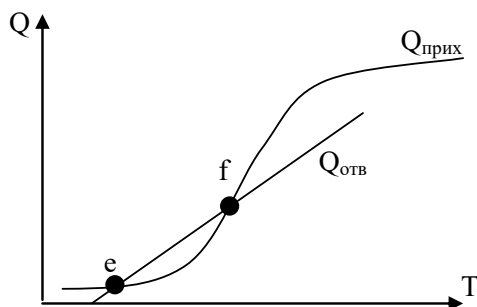
4. В адиабатическом реакторе верно утверждение:
- Тепло реакции Q_{xp} полностью идёт на изменение энтальпии системы ΔH
 - Тепло реакции Q_{xp} полностью идёт на изменение энтропии системы ΔS
 - Тепло реакции Q_{xp} полностью отводится теплообменом $Q_{то}$ подводимым к реактору
 - Тепло реакции Q_{xp} полностью отводится выходным потоком
5. Химический реактор идеального вытеснения не может описываться уравнением:
- $dQ/dt = Q_{вх} - Q_{вых} + Q_{xp}$
 - $dQ/dt = -\alpha \cdot dQ/dx + Q_{xp}$
 - $dQ/dt = Q_{вх} - Q_{вых} + Q_{xp}$
 - $dQ/dt = Q_{вх} - Q_{вых} + Q_{xp} - Q_{то}$
6. Химический реактор идеального вытеснения описывается уравнением материального баланса:
- $dM/dt = -\alpha \cdot dM/dx + D \cdot d^2M/dx^2 \pm M_{xp}$
 - $dM/dt = M_{вх} - M_{вых} \pm M_{xp}$
 - $dM/dt = -\alpha \cdot dM/dx \pm M_{xp}$
 - $dM/dt = M_{вх} + M_{вых}$
7. Экзотермический реактор в уравнении теплового баланса содержит слагаемое для тепла химической реакции Q_{xp} :
- $-q_{xp} \omega_{xp} \rho V$
 - $+q_{xp} \omega_{xp} \rho V$
 - $-q_{xp} \rho V$
 - $+q_{xp} \rho V$
8. Эндотермический реактор в уравнении теплового баланса содержит слагаемое для тепла химической реакции Q_{xp} :
- $-q_{xp} \omega_{xp} \rho V$
 - $+q_{xp} \omega_{xp} \rho V$
 - $-q_{xp} \rho V$
 - $+q_{xp} \rho V$
9. Байпас вокруг реактора это:
- Обратная связь, охватывающая реактор
 - Теплообменник, охватывающий реактор
 - Химический реактор, работающий последовательно за данным реактором
 - Обводной поток, охватывающий реактор
10. Каскад из нескольких однотипных реакторов идеального смешения описывается:
- Одной моделью идеального смешения
 - Моделью идеального вытеснения
 - Ячеечной моделью
 - Диффузионной моделью
11. Укажите условие устойчивости химических реакторов:
- $dQ_{прихода}/dT < dQ_{отвода}/dT$
 - $dQ_{прихода}/dT > dQ_{отвода}/dT$
 - $dQ_{прихода}/dT = dQ_{отвода}/dT$
 - $dQ_{прихода}/dT \neq dQ_{отвода}/dT$
12. Графически условие устойчивости химических реакторов в координатах тепло-температура (Q-T) в точке d имеет вид (где α -угол наклона касательной к линии отвода тепла в точке; β -угол наклона касательной к линии прихода тепла в точке):
- $tg(\alpha_d) > tg(\beta_d)$
 - $tg(\alpha_d) = tg(\beta_d)$
 - $tg(\alpha_d) < tg(\beta_d)$
 - $tg(\alpha_d) \neq tg(\beta_d)$
13. Для автотермических реакторов справедливо соотношение:
- $Q_{xp} = 0$
 - $Q_{вх} = Q_{вых}$
 - $Q_{то} = Q_{xp}$
 - $Q_{вх} = Q_{то}$
14. Диффузионная однопараметрическая модель в своём составе содержит слагаемое:
- $-D \cdot dc/dx$
 - $-D \cdot d^2c/dt^2$
 - $-D \cdot dc/dt$
 - $-D \cdot d^2c/dx^2$
15. При моделировании химического реактора, который описывается диффузионной однопараметрической моделью величина d^2c/dx^2 заменяется на:
- $(c_{i,j-1} - 2c_{i,j} + c_{i,j+1})/\Delta x^2$
 - $(c_{i,j+1} - 2c_{i,j} + c_{i,j-1})/\Delta x^2$
 - $(c_{i,j-1} + 2c_{i,j} + c_{i,j+1})/\Delta x^2$
 - $(c_{i,j-1} - c_{i,j+1} + c_{i,j})/\Delta x^2$
16. При моделировании химического реактора идеального вытеснения концентрация $C_{i,j}$ означает:
- $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-й ячейки длины
 - $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-го промежутка времени
 - $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-го химического реактора
 - $C_{i,j}$ – концентрация в i-й момент времени для j-го параметра или константы реакции
17. Модель идеального смешения химического реактора имеет допущение, что:
- Концентрация в реакторе равна концентрации на выходе
 - Концентрация в реакторе равна концентрации на входе
 - Концентрация в реакторе равна единице
 - Концентрация в реакторе равна нулю
18. Какая сложная модель химического реактора не является комбинированной
- Модель идеального смешения с моделью идеального вытеснения
 - Модель идеального смешения с моделью идеального смешения
 - Ячеечная модель

- Модель идеального смешения с байпасом

19. Время прохождения химического реактора идеального вытеснения:

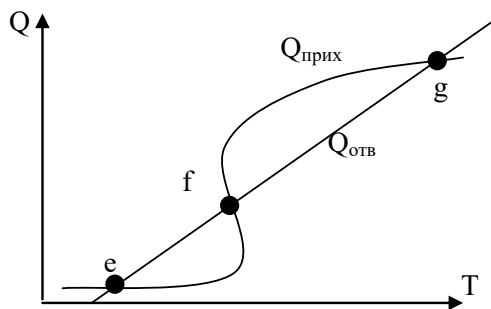
- $G/(L \cdot F)$
 $L \cdot F/G$
 G/F
 $F/(G \cdot L)$

20. Устойчив ли режим химического реактора в точках d и f:



- в точке e устойчив, в точке f неустойчив
 в точке e неустойчив, и в точке f неустойчив
 в точке e устойчив, в точке f тоже устойчив
 в точке e неустойчив, а в точке f устойчив

21. В каких точках режим химического реактора устойчив:



- в точке e и g
 в точке e и f
 в точке g и f
 во всех точках

22. Химический реактор охвачен охлаждающей тепловой «рубашкой» для отвода тепла экзотермической реакции. Укажите величину тепла, которое отводится:

- $Q_{вх}$
 $Q_{вых}$
 $q_{хр} \omega_{хр} \rho V$
 $k_i F \Delta T$

23. Материальный баланс химического реактора содержит слагаемое $\pm M_{хр}$. Укажите для него правильное выражение:

- $\omega_{хр} \rho$
 $\omega_{хр} \rho V$
 $q_{хр} \rho F$
 $q_{хр} \rho V$

24. Трубчатый химический реактор идеального вытеснения при ступенчатом возмущении на входе на выходе даёт следующий переходный процесс:

- Колебательный
 Аперiodический
 Периодический
 Ступенчатый

25. К основным способам поддержания температуры реакционной смеси в реакторе не относится:

- Регулирование начальной температуры смеси
 Введение инертного вещества
 Разделение реактора на адиабатические секции с охлаждением или подогревом каждой
 Измерение начальной температуры смеси

26. Какие критерии подобия при моделировании и последующей оптимизации химического реактора используются:

- Re
 Nu
 Pr
 Gr

27. чем ограничена температура катализатора химического реактора «сверху»:

- Температурой начала реакции
 Температурой спекания катализатора
 Температурой на выходе реактора
 Температурой на входе реактора

28. Химический реактор с выделением тепла реакции в окружающую среду называется:

- Изотермическим

- Не автотермичным
 - адиабатическим
29. Химический реактор, в котором идёт реакция с поглощением тепла требует:
- Подвода тепла
 - Отвода тепла
 - Подвода реагентов
 - Отвода продуктов реакции
30. В каком реакторе $Q_{то} = Q_{хр}$:
- Изотермическом
 - Не автотермичном
 - Адиабатическом
 - Автотермичном

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

1.4. Программированный контроль по теме «Обработка экспериментальных данных химических опытов - Аппроксимация функции нескольких переменных»

1. Что относится к активному эксперименту?
- ставится большая серия опытов с поочередным варьированием каждой из переменных.
 - сбор исходного статистического материала на действующем промышленном объекте при его нормальной эксплуатации.
 - ставится по заранее составленному плану.
 - предусматривается одновременное изменение всех параметров, влияющих на процесс.
2. Что относится к пассивному эксперименту?
- ставится большая серия опытов с поочередным варьированием каждой из переменных.
 - сбор исходного статистического материала на действующем промышленном объекте при его нормальной эксплуатации.
 - ставится по заранее составленному плану.
 - предусматривается одновременное изменение всех параметров, влияющих на процесс.
3. Что такое функция отклика?
- математическая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины (y) с переменными параметрами (x_1, x_2, \dots, x_n), которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов
 - физическая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины (y) с переменными параметрами (x_1, x_2, \dots, x_n), которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов
 - техническая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины (y) с переменными параметрами (x_1, x_2, \dots, x_n), которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов
4. Что такое факторы?
- независимые переменные
 - зависимые переменные
 - варьируемые переменные
 - константы системы
5. Что называют поверхностью отклика?
- Геометрическое изображение функции отклика
 - Геометрическое изображение опытных данных, но не модели
 - Геометрическое изображение зависимости факторов друг от друга
 - Геометрическое место точек опытных данных
6. Укажите правильные названия выборочных коэффициентов регрессии полинома - отрезка ряда Тейлора:
- квадратичными эффектами
 - эффект Тейлора
 - эффекты взаимодействия
 - Эффект проскальзывания
7. Какой метод определения коэффициентов математической модели используется:
- Метод средних.
 - Симплексный метод
 - Метод наискорейшего спуска
 - Метод наименьших квадратов
8. Что такое степень свободы?
- Произведение объема выборки N и числа коэффициентов w в модели
 - Сумма объема выборки N и числа коэффициентов w в модели
 - Разность между объемом выборки N и числом коэффициентов w в модели
 - Отношение объема выборки N к числу коэффициентов w в модели
9. Какие методы построения математической модели при аппроксимации функции нескольких переменных Вам известны?
- Метод Лукомского
 - Метод Ньютона-Эйлера
 - Метод Симпсона
 - Метод Брандона
10. Метод Лукомского основан на построении математической модели в виде:
- Суммы слагаемых
 - Произведения слагаемых
 - Суммы сомножителей
 - Произведения сомножителей
11. Метод Брандона основан на построении математической модели в виде:

- Суммы слагаемых
- Произведения слагаемых
- Суммы множителей
- Произведения множителей

12. Укажите правильное выражение для среднеквадратичного отклонения факторов:

- $\sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - y_{\bar{n}\delta})^2 / N}$
- $\sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - y_{\bar{n}\delta}) / (N-1)}$
- $\sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - y_{\bar{n}\delta})^2 / (N-1)}$
- $\frac{1}{N-1} \sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - y_{\bar{n}\delta})^2}$

13. Выборочный коэффициент корреляции по зависимой переменной при равен:

- $r^*_{y^0 x^0_j} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N y^0_i x^0_{1i}$
- $r^*_{y^0 x^0_j} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y^0_i x^0_{1i}$
- $r^*_{y^0 x^0_j} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y^0_i x^0_{1i})^2$
- $r^*_{y^0 x^0_j} = \sum_{i=1}^N y^0_i x^0_{1i}$

14. Коэффициент множественной корреляции рассчитывают по формуле:

- $R = \sqrt{a_1 r^*_{yx_1}{}^2 + a_2 r^*_{yx_2}{}^2 + \dots + a_k r^*_{yx_k}{}^2}$
- $R = \sqrt{a_1 r^*_{yx_1} + a_2 r^*_{yx_2} + \dots + a_k r^*_{yx_k}}$
- $R = \sqrt{(a_1 r^*_{yx_1} + a_2 r^*_{yx_2} + \dots + a_k r^*_{yx_k})^2}$
- $R = \sqrt{a_1 r^*_{yx_1} \cdot a_2 r^*_{yx_2} \cdot \dots \cdot a_k r^*_{yx_k}}$

15. Чем меньше число степеней свободы выборки $f=N-k$, тем:

- сильнее преувеличивается сила связи, оцениваемая коэффициентом множественной корреляции
- слабее преуменьшается сила связи, оцениваемая коэффициентом множественной корреляции
- более неизменна сила связи, оцениваемая коэффициентом множественной корреляции

16. Укажите правильное выражение для остаточной дисперсии в методе наименьших квадратов:

- $R^2_{\bar{m}\delta} = \frac{1}{N-k} \sum_{i=1}^N (y^0_i - \hat{y}^0_i)^2 \Rightarrow \min$
- $R^2_{\bar{m}\delta} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y^0_i - \hat{y}^0_i)^2 \Rightarrow \min$
- $R^2_{\bar{m}\delta} = \frac{1}{N-k} \sum_{i=1}^N (y^0_i - \hat{y}^0_i) \Rightarrow \max$
- $R^2_{\bar{m}\delta} = \frac{1}{N-k} \sum_{i=1}^N (y^0_i - \hat{y}^0_i)^2 \Rightarrow \max$

17. Укажите верное выражение для нахождения коэффициентов уравнения регрессии A в матричной форме по методу наименьших квадратов:

- $A = (W^T W)^{-1} W^T x$
- $A = (W W^T)^{-1} W^T y$
- $A = (W^T W)^{-1} W y$

- $A = (W^T W)^{-1} W^T y$
18. Укажите матричное выражение для матрицы ковариации:
- $COV = (W^T W)^{-1} S_y$
 - $COV = (W^T W) S_y$
 - $COV = (W W^T)^{-1} S_y$
 - $COV = (W^T W)^{-1} R_{ост}$
19. Диагональные элементы матрицы COV можно приближенно рассматривать как:
- квадраты ошибок определения коэффициентов уравнения регрессии
 - ошибки определения коэффициентов уравнения регрессии
 - коэффициенты уравнения регрессии
 - квадраты остаточной дисперсии для уравнения регрессии
20. Расчётное значение критерия Фишера это:
- отношение остаточной дисперсии к коэффициенту выборочной корреляции
 - отношение дисперсии воспроизводимости к остаточной дисперсии
 - отношение дисперсии воспроизводимости к коэффициенту выборочной корреляции
 - отношение остаточной дисперсии к дисперсии воспроизводимости
21. Табличное значение критерия Фишера зависит в совокупности от:
- значения доверительной вероятности (95%-98%) и объёма выборки
 - значения доверительной вероятности (95%-98%), объёма выборки и числа степеней свободы
 - объёма выборки и числа степеней свободы
 - значения доверительной вероятности (95%-98%) и числа степеней свободы
22. Табличное значение критерия Стьюдента зависит в совокупности от:
- значения доверительной вероятности (95%-98%) и объёма выборки
 - значения доверительной вероятности (95%-98%), объёма выборки и числа степеней свободы
 - объёма выборки и числа степеней свободы
 - значения доверительной вероятности (95%-98%) и числа степеней свободы
23. Математическая модель адекватно описывает экспериментальные данные если:
- расчётное значение критерия Фишера больше табличного
 - расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного
 - расчётное значение критерия Фишера меньше табличного
 - расчётное значение критерия Стьюдента больше табличного
24. Расчитанный коэффициент математической модели значим в модели если дл него:
- расчётное значение критерия Фишера больше табличного
 - расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного
 - расчётное значение критерия Фишера меньше табличного
 - расчётное значение критерия Стьюдента больше табличного
25. По методу Брандона уравнение регрессии записывается в виде:
- $\hat{y} = a + f_1(x_1) + f_2(x_2) + \dots + f_j(x_j) + \dots + f_k(x_k)$
 - $\hat{y} = a f_1(x_1) f_2(x_2) \dots f_j(x_j) \dots f_k(x_k)$
 - $\hat{y} = a / (f_1(x_1) f_2(x_2) \dots f_j(x_j) \dots f_k(x_k))$
 - $\hat{y} = a - f_1(x_1) - f_2(x_2) - \dots - f_j(x_j) - \dots - f_k(x_k)$
26. Порядок расположения факторов x_1, x_2, \dots, x_k в выражении уравнения регрессии по методу Брандона:
- не безразличен
 - не важен
 - не учитывается
 - не существен
27. Расчёт коэффициентов для факторов x_1, x_2, \dots, x_k в выражении уравнения регрессии по методу Брандона начинают с:
- с того фактора, который оказывает незначительное влияние на изменение зависимой переменной у
 - с того фактора, который оказывает слабое влияние на изменение зависимой переменной у
 - с того фактора, который оказывает наиболее сильное влияние на изменение зависимой переменной у
 - с того фактора, который не оказывает никакого влияния на изменение зависимой переменной у
28. Что представляют собой диагональные и недиагональные члены матрицы ковариации?
- Квадраты дисперсий (ошибок) данного коэффициента
 - Квадраты дисперсий (ошибок) данного коэффициента и корреляции между коэффициентами уравнения регрессии
 - Корреляции между коэффициентами уравнения регрессии
 - Квадраты корреляции (ошибок) данного коэффициента
29. По методу Лукомского уравнение регрессии записывается в виде:
- $y = a + f_1(x_1) + f_2(x_2) + \dots + f_j(x_j) + \dots + f_k(x_k)$
 - $y = a \cdot f_1(x_1) \cdot f_2(x_2) \cdot \dots \cdot f_j(x_j) \cdot \dots \cdot f_k(x_k)$
 - $y = a + b x_1 + c x_2 + d x_1 x_2 + e x_1^2 + f x_2^2 + \dots$
 - $y = a / (f_1(x_1) f_2(x_2) \dots f_j(x_j) \dots f_k(x_k))$
30. В чём недостаток метода Лукомского и достоинство метода Брандона:
- При увеличении объёма выборки математическую модель по Лукомскому приходится всю пересчитывать, а по Брандону пересчитывается только выражения для добавленных факторов
 - При увеличении объёма выборки математическую модель по Брандону приходится всю пересчитывать, а по Лукомскому пересчитывается только выражения для добавленных факторов
 - При уменьшении объёма выборки математическую модель по Лукомскому приходится всю пересчитывать, а по Брандону пересчитывается только выражения для добавленных факторов

- При уменьшении выборки математическую модель по Брандону приходится всю пересчитывать, а по Лукомскому пересчитывается только выражения для добавленных факторов

2. Компьютерный тест по теме индивидуального задания «Оптимальное проектирование трубопроводов»

- Какие критерии оптимизации не используются при оптимизации трубопроводов:
 - Критерий прибыли
 - Критерий затрат
 - Критерий эксплуатационных затрат
 - Критерий приведённого дохода
- При расчёте трубопроводных сетей ставится задача определения параметров каждой ветви трубопровода для которой необходимо найти:
 - потери напора
 - диаметр труб
 - скорость движения газа
 - давление на входе компрессора или насоса
- Если ставится задача расчёта трубопроводов при проектировании, то как правило, основным параметром подлежащим определению, является:
 - потери напора
 - диаметр труб
 - скорость движения газа
 - давление на входе компрессора или насоса
- При расчётах действующего трубопровода диаметр его известен и характерной задачей является задача определения:
 - потери напора и перераспределения давлений в ветвях сети
 - диаметр труб
 - скорость движения газа
 - давление на входе компрессора или насоса
- Условно задачи, связанные с движением жидкости и газа по трубопроводам, могут быть разделены на две группы:
 - течение жидкости по длинным трубопроводам;
 - течение жидкости по сверхдлинным трубопроводам;
 - течение жидкости и газа в коротких трубопроводах;
 - течение жидкости через местные сопротивления
- В задачах течения жидкостей по длинным трубопроводам пренебрегают:
 - потерями на преодоление местных сопротивлений
 - гидравлическими потерями по длине трубы
 - потерями от турбулентности режима течения жидкости по трубе
 - потерями на преодоление соединений и изгибов труб
- В задачах течения жидкостей по коротким трубам учитываются:
 - потери энергии по длине трубопровода
 - потери энергии на местных сопротивлениях
 - потерями от турбулентности режима течения жидкости по трубе
 - потерями на преодоление соединений и изгибов труб
- Расчётная формула для определения потерь давления на трение:
 - $\Delta P_{\text{от}} = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho v^2}{2}$
 - $\Delta P_{mp} = \lambda \frac{d}{l} \frac{\rho v^2}{2}$
 - $\Delta P_{mp} = \lambda \frac{\rho v^2}{2}$
 - $\Delta P_{mp} = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho v^2}{4}$
- Коэффициент трения $\lambda = B/Re$ где Re – критерий Рейнольдса, B – постоянная, численное значение которой зависит от формы сечения труб. Для круглых труб постоянная принимает значение:
 - $B=64$
 - $B=57$
 - $B=96$
 - $B=82$
- В случае развитого турбулентного движения жидкости в трубопроводе для коэффициента трения λ при критерии Рейнольдса в диапазоне $Re=4 \cdot 10^3 - 10^5$ предлагается формула:
 - $\lambda = \frac{0.316}{\sqrt[4]{Re}}$
 - $\lambda = \frac{0.541}{\sqrt[4]{Re}}$
 - $\lambda = \frac{0.211}{\sqrt[4]{Re}}$
 - $\lambda = \frac{0.114}{\sqrt[4]{Re}}$
- Формула расчёта суммарных потерь от трения в трубопроводе и от преодоления местных сопротивлений:
 - $\Delta P = \Delta P_{mp} / \Delta P_m$

$$\square \Delta P = \Delta P_{mp} - \Delta P_m$$

$$\square \Delta P = \Delta P_{mp} + \Delta P_m$$

$$\square \Delta P = \Delta P_{mp} \cdot \Delta P_m$$

12. При оптимальном проектировании трубопроводной сети используется критерий приведённых затрат:

$$\square C_{i\delta} = \dot{O} \cdot N \cdot t + E_i \cdot K_{\zeta}$$

$$\square D = \sum_{j=1}^n C_j B_j - Z_3$$

$$\square D_{i\delta} = \sum_{j=1}^n \dot{O}_j B_j - C_y - \dot{A} \dot{E}_t$$

$$\square Z_{np.} = Z_3 + E \cdot K_t$$

13. Трубопровод называется простым если:

- Он не имеет ответвлений
- Он не имеет местных сопротивлений
- Он не имеет изгибов по ходу движения потока
- Он не имеет гидравлических потерь подлине трубы

14. Какой величины не может превышать максимальная скорость движения газа в трубе:

- Скорости распространения звука
- Скорости распространения света
- Скорости гидравлического клапана на местном сопротивлении
- Скорости движения жидкости в трубе

15. Для каждого разветвления трубопроводной сети закон Кирхгофа имеет вид:

$$\square G_{\dot{a}\delta} = G_{\dot{a}\dot{u}\delta 1} + G_{\dot{a}\dot{u}\delta 2}$$

$$\square G_{\text{вх}} = G_{\text{вых1}} - G_{\text{вых2}}$$

$$\square G_{\text{вх}} = G_{\text{вых1}} / G_{\text{вых2}}$$

$$\square G_{\text{вх}} = G_{\text{вых1}} \cdot G_{\text{вых2}}$$

16. Задача оптимизации приведённых затрат может быть формально записана так:

$$\square C_{i\delta} = f(d_1, d_2, \dots, d_{2n+1}) \Rightarrow \min / (P_k = \text{const})$$

$$\square Z_{np} = f(d_1, d_2, \dots, d_{2n+1}) \Rightarrow \min / (G_k = \text{const})$$

$$\square Z_{np} = f(d_1, d_2, \dots, d_{2n+1}) \Rightarrow \max / (G_k = \text{const})$$

$$\square Z_{np} = f(d_1, d_2, \dots, d_{2n+1}) \Rightarrow \max / (P_k = \text{const})$$

17. Какой пакет используется для решения задачи выбора диаметров сложной трубопроводной сети

- пакет оптимизации Microsoft Excel
- пакет анализа Microsoft Excel
- средств консолидации Microsoft Excel
- средств поиска решения Microsoft Excel

18. Какие методы оптимизации Вам известны:

- Метод секущих
- Метод наискорейшего спуска
- Метод симплексов
- Метод градиента

19. Какой метод оптимизации используется в индивидуальном задании «Оптимизация сложной трубопроводной сети»

- Метод секущих
- Метод наискорейшего спуска
- Метод симплексов
- Метод градиента

20. Как называется нагнетатель для газа:

- Насос
- Компрессор
- Фильтр
- Сепаратор

21. При решении задач со сложной структурой, необходимо провести их упрощение на более простые, используя методы:

- системного подхода
- математический аппарат теории графов
- численного решения дифференциальных уравнений
- моделирования

22. Предполагая, что все участки трубопровода находятся на одном уровне, уравнение Бернулли имеет вид:

$$\square \Delta P = P_1 + \frac{\rho v^2}{2} + \Delta P_1$$

$$\square \Delta P = P_1 + \frac{\rho v^2}{4} + \Delta P_1$$

$\Delta P = \frac{\rho v^2}{4} + \Delta P_1$

$\Delta P = \frac{\rho v^2}{2} + \Delta P_1$

23. Затраты на эксплуатацию трубопровода Z , зависят от расхода перекачиваемой жидкости G , создаваемого напора ΔP , времени работы t , цены электроэнергии $\Pi_э$, мощности насоса N , кпд насосной станции η по формуле:

$Z_y = \frac{G \Delta P}{1000 \eta} \ddot{O}_y \cdot t$

$Z_y = \frac{\Delta P}{1000 \eta} \Pi_э \cdot t$

$Z_y = \frac{G}{1000 \eta} \Pi_э \cdot t$

$Z_y = \frac{G \Delta P}{1000 \eta} N \cdot t$

24. Затраты энергии насосом на преодоление потери напора пропорциональны потерям давления по формуле:

$N = \frac{\Delta P_{mp}}{1000 \eta}$

$N = \frac{G \Delta P_{\dot{\delta}\delta}}{1000 \eta}$

$N = \frac{G}{1000 \eta}$

$N = \frac{G \Delta P_{местн}}{1000 \eta}$

25. Коэффициент трения λ при турбулентном движении зависит также от шероховатости стенок труб. Потери давления на преодоление нескольких местных сопротивлений (запоры, попороты, сужения ит.д.) зависят от скоростного напора и коэффициентов местного сопротивления по формуле:

$\Delta P_i = \left(\sum_{i=1}^n \lambda_i \right) \frac{\rho v^2}{2}$

$\Delta P_m = \lambda \frac{\rho v^2}{2}$

$\Delta P_{\dot{\delta}\delta} = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho v^2}{2}$

$\Delta P_{mp} = \lambda \frac{\rho v^2}{2}$

26. Расход электроэнергии на компрессоре газа при увеличении диаметра трубопровода вдвое снизится:

- В 2 раза
- В 8 раз
- В 32 раза
- В 64 раза

27. Коэффициент трения $\lambda = V/Re$ где Re – критерий Рейнольдса, V – постоянная, численное значение которой зависит от формы сечения труб. Для овальных туб постоянная принимает значение:

- $V=64$
- $V=57$
- $V=96$
- $V=82$

28. Коэффициент трения $\lambda = V/Re$ где Re – критерий Рейнольдса, V – постоянная, численное значение которой зависит от формы сечения труб. Для квадратных туб постоянная принимает значение:

- $V=64$
- $V=57$
- $V=96$
- $V=82$

29. Задача оптимизации в индивидуальном задании «Оптимизация сложной трубопроводной сети» может быть кратко изложена фразами:

- чем больше трубопровод, тем меньше расход электроэнергии на нагнетателе
- чем больше трубопровод, тем больше стоимость трубопровода
- чем больше трубопровод, тем меньше стоимость трубопровода
- чем больше трубопровод, тем больше расход электроэнергии на нагнетателе

30. Оптимизация на ЭВМ в индивидуальном задании «Оптимизация сложной трубопроводной сети» проводится с помощью пакета:

- Microsoft Word

- Microsoft Excel
- Microsoft Access
- Microsoft Power Point

3. ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

по теме «Моделирование кинетики сложных химических реакций на ЭВМ»

1. Что такое скорость химической реакции?
2. Чему пропорциональна скорость химической реакции?
3. Что такое константа химической реакции?
4. Что показывает закон Аррениуса?
5. Что такое молекулярность химической реакции?
6. Что такое порядок химической реакции?
7. Зачем нужен выбор ключевых компонентов?
8. Что такое константа равновесия обратимых химических реакций?
9. Расстановка коэффициентов при составлении дифференциальных уравнений кинетики обратимых химических реакций (на примере).
10. Какому условию должна удовлетворять система дифференциальных уравнений замкнутой системы для изотермической химической реакции?
11. Какие численные методы решения дифференциальных уравнений и их систем вам известны?
12. Особенности инженерной оценки погрешности численного решения дифференциальных уравнений и их систем.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

по теме «Моделирование и оптимизация теплообменных процессов на ЭВМ»

1. Что называется математической моделью теплообменника?
2. Математическая модель статического режима теплообменника типа смешение-смешение.
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-смешение.
7. Математическая модель динамического режима теплообменника типа смешение-вытеснение.
8. Математическая модель динамического режима теплообменника прямоточного типа.
9. Этапы моделирования теплообменника типа смешение-смешение 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.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

по теме «Моделирование процессов в химических реакторах»

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.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

по теме «Применение теории графов для исследования систем»

1. Что такое система?
2. что такое теория графов и что она исследует?
3. Какие виды графов вам известны?
4. Для чего применяются потоковые графы?
5. Какие группы потоковых графов вам известны?
6. Для чего применяют различные группы потоковых графов?
7. Что отображают информационно-потоковые графы?
8. Какие виды информационно-потоковых графов вам известны?
9. Что отображают сигнальные графы?
10. Для чего применяются сигнальные графы?
11. Что отображают структурные графы?
12. Какие виды структурных графов вам известны и для чего они применяются?
13. Что называется графом?
14. Что такое вершина графа, рёбра графа и что такое дуга графа (пример)?
15. Какой граф называется конечным?
16. Какой граф называется неориентированным, ориентированным, смешанным?
17. Какие вершины графа называются смежными?
18. Что такое путь в ориентированном графе?
19. Что такое элементарный в ориентированном графе?
20. Что такое контур в ориентированном графе?
21. Что такое элементарный контур в ориентированном графе?
22. Что такое длина пути в ориентированном графе?
23. Что такое петля в ориентированном графе?
24. Что такое комплекс в ориентированном графе?
25. Что такое сетевой граф в ориентированном графе?
26. Что такое цепь в неориентированном графе?
27. Что такое цикл в неориентированном графе?
28. Что такое взвешенный граф?

29. Что такое связный граф?
30. Что такое степень вершины графа?
31. Что такое входная степень вершины графа?
32. Что такое выходная степень вершины графа?
33. Какими соотношениями связаны степень вершины графа, входная степень вершины графа, выходная степень вершины графа?
34. Что такое вершины-источники, вершины-стоки, смешанные вершины?
35. Какие графы изоморфны?
36. Какими видами матриц можно описать граф?
37. Что такое матрица ветвей и как она определяется?
38. Что такое матрица смежности и как она определяется?
39. Что такое матрица инцидентности и как она определяется?
40. Что такое матрица путей и как она определяется?
41. Какие два метода решения задачи анализа структуры и расчёта системы существуют?
42. Что такое разомкнутые технологические системы?
43. Что такое замкнутые технологические системы?
44. На чём основан метод анализа и расчёта технологической системы в лабораторной работе?
45. Какие этапы анализа структуры ХТС вам известны?
46. Как выделяются комплексы в рассматриваемой ХТС?
47. Что такое ранг контура?
48. Как составляется матрица контуров?
49. Какому условию должно удовлетворять оптимальное множество разрываемых дуг?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

по теме «Аппроксимация функции нескольких переменных»

1. В чем состоит задача аппроксимации и в чем отличие её от интерполяции?
2. Из каких этапов состоит решение задач аппроксимации.
3. Правило при выборе вида кривых.
4. Причины отклонений аппроксимирующей функции от заданной табличной.
5. Какие виды критериев оценок коэффициентов уравнения регрессии вы знаете?
6. Какие экспериментально-статистические методы вы знаете и когда их используют?
7. Что называется функцией отклика, поверхностью отклика, факторами и факторами пространства?
8. В чем сущность методов Лукомского и Брандона?
9. Алгоритм определения аппроксимирующей зависимости по методу Лукомского.
10. Алгоритм определения аппроксимирующей зависимости по методу Брандона.
11. Как проверить выбранное регрессионное уравнение на адекватность?
12. Как рассчитывается коэффициент множественной регрессии и для чего он служит?
13. В чем состоит регрессионный анализ в матричной форме?
14. Что представляют собой диагональные и недиагональные члены матрицы и что они определяют.
15. Указать причины неадекватного описания свойств поля выбранным уравнением регрессии.
16. В чем заключаются достоинства и недостатки в этих методах?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

по теме «Расчёт сложной трубопроводной сети»

1. Основные понятия трубопроводной сети: простой трубопровод, составной трубопровод, соединения трубопроводов в сеть.
 2. Законы сохранения массы и энергии при расчёте трубопроводной сети.
 3. Законы Кирхгофа при расчётах трубопроводной сети.
 4. Критерии оптимизации при расчётах сложной трубопроводной сети.
 5. Критерий приведённых затрат при расчётах сложной трубопроводной сети.
 6. Критерий затрат при расчётах сложной трубопроводной сети.
 7. Критерий дохода при расчётах сложной трубопроводной сети.
 8. Построение диаграммы диаметр трубопровода - приведённые затраты при расчётах сложной трубопроводной сети.
 9. Выбор оптимального состава трубопроводов при расчётах сложной трубопроводной сети.
- Проверка обеспечения заданного перепада давлений в сложной трубопроводной сети для выбранного оптимально состава трубопроводов.

4. КОНТРОЛЬ НА ОСТАТОЧНЫЕ ЗНАНИЯ

1. Что такое скорость химической реакции?
 - изменение давления в единицу времени
 - уменьшение температуры в единице объёма
 - изменение концентрации в единицу времени
 - изменение объёма в единицу времени
2. 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
3. Константа химической реакции зависит от температуры по закону:
 7. Менделеева-Клапейрона
 - Клаузиса
 - Аррениуса
 - Вант-Гоффа
4. Что такое молекулярность?
 - число молекул, участвующих в элементарном акте взаимодействия;
 - число атомов каждой молекулы, участвующей в реакции;
 - число молекул реагентов
 - число атомов продукта реакции.
5. Укажите правильную формулу метода Эйлера:
 - $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i + h, y_i)$

- $y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2} \cdot (f(x_i, y_i) + f(x_i + h, y_i))$

- $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i)$

- $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i + h, y_i)$

6. Какие численные методы решения дифференциальных уравнений вам известны?

Методы Ньютона

Методы Эйлера

Методы Рунге-Кутты

Методы Лагранжа

7. Модель идеального смешения характеризуется уравнением для теплоносителя:

$G_T \cdot V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -K_T F (T_T - T_x)$

$G_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = G_T cp_T (T_{Твв} - T_{Тввы}) - K_T F (T_{Тввы} - T_{Тввы})$

$G_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -G_T cp_T \frac{dT_T}{dl} - K_T F (T_T - T_{хввых})$

$G_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -D \frac{d^2 T_T}{dl^2} - k_T F (T_T - T_{хввых})$

8. Модель идеального вытеснения характеризуется уравнением для теплоносителя:

$G_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -k_T F (T_T - T_x)$

$G_T V_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = G_T cp_T (T_{Твв} - T_{Тввы}) - k_T F (T_{Тввы} - T_{хввых})$

$G_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -G_T cp_T \frac{dT_T}{dl} - k_T F (T_T - T_{хввых})$

$G_T F_T cp_T \frac{dT_T}{dt} = -D \left(\frac{d^2 T_T}{dl^2} \right) - k_T F (T_T - T_{хввых})$

9. Какими условиями должны быть дополнены дифференциальные уравнения теплообменника «смешение-вытеснение»:

- Начальными

- граничными

- начальными и граничными

Начальными, но не граничными

10. При моделировании дифференциальных уравнений вторая производная $\frac{d^2 T}{dl^2}$ заменяется слагаемым:

$(T_{i,j-1} + 2T_{i,j} - T_{i,j+1}) / \Delta l$

$(T_{i,j-1} + 2T_{i,j} + T_{i,j+1}) / \Delta l$

$(T_{i,j-1} - 2T_{i,j} - T_{i,j+1}) / \Delta l$

$(-T_{i,j-1} + 2T_{i,j} + T_{i,j+1}) / \Delta l$

11. Выражение для толщины стенки круглой трубы с внутренним диаметром d и внешним диаметром D:

D - d

(D - d)/2

D - d/2

D/2 - d

12. Укажите уравнение теплового баланса для теплообменных аппаратов в наиболее общем виде:

- $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} + Q_{вых} \pm k_T F \Delta T$

- $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вых} - Q_{вх} - k_T F \Delta T$

- $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{вх} - Q_{вых} - k_T F \Delta T$

$$\boxed{\text{в}} \quad - \frac{\Delta Q}{\Delta t} = Q_{\text{вх}} - Q_{\text{вых}} \pm k_T F \Delta T$$

13. Укажите правильное выражение материального баланса химического реактора в наиболее общем виде:
- $\Delta M/\Delta t = M_{\text{вх}} - M_{\text{вых}}$
 - $\Delta M/\Delta t = M_{\text{вх}} + M_{\text{вых}} + M_{\text{хр}}$
 - $\Delta M/\Delta t = M_{\text{вх}} - M_{\text{вых}} \pm M_{\text{хр}}$
 - $\Delta M/\Delta t = M_{\text{вх}} + M_{\text{вых}} \pm M_{\text{хр}}$
14. Укажите правильное выражение теплового баланса химического реактора в наиболее общем виде:
- $\Delta Q/\Delta t = Q_{\text{вх}} - Q_{\text{вых}} + Q_{\text{то}}$
 - $\Delta Q/\Delta t = Q_{\text{вх}} + Q_{\text{вых}} + Q_{\text{хр}}$
 - $\Delta Q/\Delta t = Q_{\text{вх}} - Q_{\text{вых}} + Q_{\text{то}} + Q_{\text{хр}}$
 - $\Delta Q/\Delta t = Q_{\text{вх}} - Q_{\text{вых}} \pm Q_{\text{то}} \pm Q_{\text{хр}}$
15. При моделировании химического реактора идеального вытеснения концентрация C_{ij} означает:
- C_{ij} – концентрация в i -й момент времени для j -й ячейки длины
 - C_{ij} – концентрация в i -й момент времени для j -го промежутка времени
 - C_{ij} – концентрация в i -й момент времени для j -го химического реактора
 - C_{ij} – концентрация в i -й момент времени для j -го параметра или константы реакции
16. Модель идеального смешения химического реактора имеет допущение, что:
- Концентрация в реакторе равна концентрации на выходе
 - Концентрация в реакторе равна концентрации на входе
 - Концентрация в реакторе равна единице
 - Концентрация в реакторе равна нулю
17. Время прохождения химического реактора идеального вытеснения:
- $G/(L \cdot F)$
 - $L \cdot F/G$
 - G/F
 - $F/(G \cdot L)$
18. Материальный баланс химического реактора содержит слагаемое $\pm M_{\text{хр}}$. Укажите для него правильное выражение:
- $\omega_{\text{хр}} \rho$
 - $\omega_{\text{хр}} \rho V$
 - $q_{\text{хр}} \rho F$
 - $q_{\text{хр}} \rho V$
19. 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.
20. 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.
21. Что такое петля в ориентированном графе?
- Граф единичной длины.
 - Контур единичной длины.
 - Элементарный контур единичной длины.
 - Путь единичной длины.
22. 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.
23. 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
24. 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
25. Что относится к активному эксперименту?
- ставится большая серия опытов с поочередным варьированием каждой из переменных.
 - сбор исходного статистического материала на действующем промышленном объекте при его нормальной эксплуатации.
 - ставится по заранее составленному плану.
 - предусматривается одновременное изменение всех параметров, влияющих на процесс.
26. Что относится к пассивному эксперименту?
- ставится большая серия опытов с поочередным варьированием каждой из переменных.
 - сбор исходного статистического материала на действующем промышленном объекте при его нормальной эксплуатации.
 - ставится по заранее составленному плану.
 - предусматривается одновременное изменение всех параметров, влияющих на процесс.
27. Что такое функция отклика?
- математическая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины (y) с переменными параметрами (x_1, x_2, \dots, x_n), которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов

- физическая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины (y) с переменными параметрами (x_1, x_2, \dots, x_n), которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов
- техническая модель, чаще всего связывающая интересующие нас величины (y) с переменными параметрами (x_1, x_2, \dots, x_n), которыми экспериментатор варьирует при проведении опытов
28. Какие методы построения математической модели при аппроксимации функции нескольких переменных Вам известны?
- Метод Лукомского
- Метод Ньютона-Эйлера
- Метод Симпсона
- Метод Брандона
29. Укажите верное выражение для нахождения коэффициентов уравнения регрессии A в матричной форме по методу наименьших квадратов:
- $A = (W^T W)^{-1} W^T x$
- $A = (W W^T)^{-1} W^T y$
- $A = (W^T W)^{-1} W y$
- $A = (W^T W)^{-1} W^T y$
30. Математическая модель адекватно описывает экспериментальные данные если:
- расчётное значение критерия Фишера больше табличного
- расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного
- расчётное значение критерия Фишера меньше табличного
- расчётное значение критерия Стьюдента больше табличного
31. Какие критерии оптимизации не используются при оптимизации трубопроводов:
- Критерий прибыли
- Критерий затрат
- Критерий эксплуатационных затрат
- Критерий приведённого дохода
32. Условно задачи, связанные с движением жидкости и газа по трубопроводам, могут быть разделены на две группы:
- течение жидкости по длинным трубопроводам;
- течение жидкости по сверхдлинным трубопроводам;
- течение жидкости и газа в коротких трубопроводах;
- течение жидкости через местные сопротивления
33. Задача оптимизации приведённых затрат может быть формально записана так:
- $C_{\text{гб}} = f(d_1, d_2, \dots, d_{2n+1}) \Rightarrow \min / (P_k = \text{const})$
- $Z_{np} = f(d_1, d_2, \dots, d_{2n+1}) \Rightarrow \min / (G_k = \text{const})$
- $Z_{np} = f(d_1, d_2, \dots, d_{2n+1}) \Rightarrow \max / (G_k = \text{const})$
- $Z_{np} = f(d_1, d_2, \dots, d_{2n+1}) \Rightarrow \max / (P_k = \text{const})$
34. Задача оптимизации в индивидуальном задании «Оптимизация сложной трубопроводной сети» может быть кратко изложена фразами:
- чем больше трубопровод, тем меньше расход электроэнергии на нагнетателе
- чем больше трубопровод, тем больше стоимость трубопровода
- чем больше трубопровод, тем меньше стоимость трубопровода
- чем больше трубопровод, тем больше расход электроэнергии на нагнетателе

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

на 2018 / 2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы: Химическая технология органических веществ

Форма обучения *очная*

В рабочую учебную программу дисциплины Моделирование химико-технологических процессов вносятся следующие изменения:

1. Изменен пункт программное обеспечение:

Операционная система (MS Windows, подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914)

СУБД (MS Access) распространяется под лицензией подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы



Волкова В.В.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ВТИТ

«13» 06 2018 г., протокол № 10/6-1

Зав.кафедрой ВТИТ



Пророков А.Е.

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

Ю. Д. Земляков

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Нанотехнологии и наноматериаль»

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы

Химическая технология органических веществ

Форма обучения

очная

Новомосковск 2017

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
4. Структура, содержание и трудоемкость дисциплины.....	7
4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.....	7
4.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	8
4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля.....	10
4.4. Содержание разделов дисциплины.....	10
4.5. Практические занятия - тематический план.....	14
4.5 1. Тематика рефератов.....	17
5. Оценочные материалы.....	18
5.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования.....	18
5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине..	20
5.3.Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом).....	22
5.4 Оценочные материалы для текущего контроля.....	23
5.5 Промежуточный контроль.....	24
6. Методические указания по освоению дисциплины.....	24
6.1. Образовательные технологии.....	24
6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплины	24
6.3. Лекции.....	24
6.4. Занятия семинарского типа (практические).....	25
6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.....	25
6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	26
6.7 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета.....	26
6.8. Методические рекомендации по работе с литературой.....	27
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	28
7.1 Перечень основной и дополнительной литературы.....	28
7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....	29
7.3. Программное обеспечение.....	29
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	29
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	30
Приложение 2. Оценочные средства к практическим занятиям.....	32

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 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», направленности «Химическая технология органических веществ» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01, 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 курса является формирование целостного представления о закономерностях, достижениях и перспективах технологии наноматериалов и нанотехнологии и формировании следующих компетенций:

–готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

В задачи курса входит знакомство студентов технологической специальности «Химическая технология органических веществ» с методами получения, свойствами нанокристаллических порошков и компактных наноматериалов; перспективными направлениями использования достижений нанотехнологии.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина вариативной части ООП (Б1.В.10.ДВ.06.01.) относится к профессиональному циклу дисциплины «Химическая технология органических веществ».

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Физическая химия (фазовые равновесия, химическая кинетика), Коллоидная химия (ПАВ, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем, структурообразование в коллоидных системах); Общая и неорганическая химия (строение атомов элементов, химическая связь, строение вещества в конденсированном состоянии, химия элементов III–VII групп периодической системы), Физика твердого тела.

Освоение данной дисциплины необходимо при изучении дисциплин профессионального цикла: Специальные технологии керамики, стекла и вяжущих; Специальные электрохимические технологии; Технология катализаторов и адсорбентов.

4. СТРУКТУРА ,СОДЕРЖАНИЕ И ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е = 36 акад. час). Проводится в 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего ак. час. (з.е.)	Семестры ак.час. (з.е.)
		8 сем.
Контактная работа обучающегося с преподавателем (всего)	30	30
В том числе:		
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	42	42
В том числе:		
Реферат	10	10
Другие виды самостоятельной работы:		
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к контрольным работам	8	8
Подготовка к практическим занятиям	16	16
Вид аттестации (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость: ак. час	72	72
з.е.	2	2

4.2. 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.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	Введение в нанотехнологию	2	–			4	6	уо дз реф	ПК-18
2.	Основные свойства нанобъектов	2	2			4	8	уо дз реф	
3.	Методы исследования наноструктур	4	2			6	12	уо дз реф	
4.	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	2	2			6	10	уо дз реф	
5.	Процессы формирования наночастиц	2	–			4	6	уо дз реф	
6.	Получение одномерных наноматериалов, пленок и покрытий	2	2			6	10	уо дз реф	
7.	Получение компактных нанокристаллических материалов	2	2			6	10	уо дз реф	
8.	Специальные методы нанотехнологии	4	–			6	10	уо дз реф	
9.	Всего	20	10			42	72		

*СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (рз), домашнее задание (дз) контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Виды учебной работы	Номер недели семестра										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Аудиторные занятия,(ак. час.)											
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-
Номер раздела	1	2	3	3	4	5	6	7	8	8	-
Практические занятия, количество час.	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-
Номер раздела		1,2	-	3	-	4,5	-	6,7	-	8	-
2. Форма контроля успеваемости (номер раздела)											
Проверка на практических занятиях				1,2		3,4		5,6		7,8	-
3. Самостоятельная работа студента (ак. час.)											
Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение практических заданий (задачи)	-	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2
Выполнение реферата, час.	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

4.4. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в нанотехнологию	Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий
2.	Основные свойства нанобъектов	Классификация и особенности нанобъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанобъектов. Влияние размера зерен на свойства нанобъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства)
3.	Методы исследования наноструктур	Исследование атомной структуры с помощью дифракционного метода; микроскопия; спектроскопия
4.	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение)
5.	Процессы формирования наночастиц	Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез
6.	Синтез одномерных	Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получе-

	наноматериалов, пленок и покрытий	ния волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов.
7.	Получение компактных нанокристаллических материалов	Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов.
8.	Специальные методы нанотехнологии	Основные направления развития нанотехнологий. Литография. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

4.5. Практические занятия - тематический план

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Природные нанобъекты и наноэффекты	2	Оценка активности и качества сообщений по теме занятия 2 контрольные работы	ПК-18
2	3	Глаза и пальцы нанотехнологии	2		
3	4	Применение углеродных материалов в технике	2		
4	5	Методы синтеза металлических и керамических нанопорошков			
5	6	Наноинженерия поверхности	2		
6	7	Наноструктурированные металлические и керамические материалы	2		

Вопросы для подготовки и текущего контроля (устного опроса) на практических занятиях приведены в приложении 2.

4.5 1. Тематика рефератов

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Подготовка к практическим занятиям	Практические занятия № 1–5	ПК-18
Подготовка и контрольным работам	КР1 (раздел 1-4); КР2 (раздел 5-8);	
Реферат (написание и подготовка презентации)	Темы приведены в приложении 2	

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС, предусмотрено написание реферата по дисциплине объемом 10-15 страниц. Требования по оформлению изложены в «Стандарте организации ...». Форма контроля выполнения зада-

ния– зачет, после проверки и собеседования по содержанию реферата , не позже последнего ПЗ.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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.

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
-Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: –закономерности влияния микроструктуры на свойства наноматериалов; – перспективность и области применения нанокристаллических материалов в технике; – методы синтеза нанокристаллических порошков и компактных нанокристаллических материалов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: –устанавливать связь между структурой и свойствами нанообъектов; –использовать технические средства для измерения параметров технологического процесса; –выбирать методы получения нанокристаллических порошков и компактных материалов для получения заданного уровня свойств
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: –научно-технической информацией в области получения и применения нанокристаллических материалов –навыками анализа нанообъектов для решения задач профессиональной деятельности; –методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств нанообъектов

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 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

Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенций		
		Высокий	Пороговый	Не освоена
-Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Выполнение РЗ	Без помощи преподавателя, сданы в срок с оценкой хорошо и отлично	С консультацией преподавателя, сданы в срок, оценка удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Проработка основной литературы при выполнении СРС	Изложение материала в полном объеме с иллюстрациями без помощи преподавателя, с оценкой хорошо и отлично	Материал изложен не в полном объеме	Материал не проработан
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	При помощи преподавателя
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости	Хорошо, отлично	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме устных ответов на вопросы зачетных заданий. Перечень вопросов доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Каждый вариант зачетного задания включает теоретический вопрос по каждому разделу курса. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

Зачет проводится в письменно-устной форме. В течение двух часов студент дает письменные ответы, затем проходит собеседование с преподавателем, завершающееся выставлением оценки.

Критерии определения уровня оценки: «зачтено»; «не зачтено».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не за-»
	<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 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>Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).</p>	<p>Студент должен знать: перспективность и области применения новых тугоплавких неметаллических материалов; – методы синтеза новых неорганических материалов</p> <p>Студент должен уметь: выбирать методы формования и режимы термообработки, обеспечивающие получение керамики с заданными; – выбирать исходные материалы для получения новой продукции в соответствии с условиями службы</p> <p>должен владеть: – научно-технической информацией в области получения и применения высокотехнологичной керамики, монокристаллов, покрытий – методами теоретического и экспериментального исследования синтеза и изучения свойств новых материалов</p>	<p>Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Полные ответы или ответы по существу на дополнительные вопросы. Может проводить аналогии и проследить причинно-следственные связи. 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. На дополнительные вопросы не отвечает. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

5.3 Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле(в соответствии с календарным планом)

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий приведен в Приложении 2.

5.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится в ходе практических занятий. Виды контроля – устный опрос, собеседование в ходе решения задач, по содержанию реферата.

Оценочные материалы – виде перечня вопросов, распределенных по темам, совпадающих с темой ПЗ. Приведены в приложении 2.

5.5 Промежуточный контроль

Зачет по дисциплине выставляется при условии выполнения и защиты реферата в ходе собеседования. Решения индивидуальных задач по заданию и их качественному оформлению. Проводится собеседование по результатам решений задач. При собеседовании учитывается активность и подготовленность обучающегося по темам ПЗ. При собеседовании по реферату и индивидуальным задачам используется фонд вопросов для контроля на ПЗ.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода предусмотрено использовать следующие активные и интерактивные формы: разбор конкретных ситуаций, опрос и обсуждение ситуационных задач на практических занятиях, обсуждение теоретических вопросов и др. Удельный объем учебных занятий в интерактивных формах составляет 50 % от общего объема трудоемкости. При изучении дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» используются интерактивные формы в объеме 30 часов.

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. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей)

6.2 Активные и интерактивные формы изучения дисциплин «Нанотехнологии и наноматериалы»

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
1	1-8	практические занятия	10	Опрос, собеседование по теме реферата, задачам, дискуссия,
Общая трудоемкость			10	

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. Занятия семинарского типа (практические)

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.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

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;
- оформление работы в соответствии со стандартом организации;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

При реализации программы дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (20 час.) с использованием раздаточного материала, выполнение реферата.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернет; подготовку к практическим занятиям. Для получения зачета обучающийся должен выполнить контрольные работы, написать и защитить реферат.

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 относятся -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 к практическим занятиям:

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 организованные собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

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 контрольных работ, усвоения учебного материала практических занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет качественного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

6.7 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета

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

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя два этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса.

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.

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 лектором по вопросам, охватывающим, как правило, лекционный материал в форме устного собеседования по содержанию реферата. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

При реализации программы дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций (20 час.) с использованием раздаточного материала, презентации, выполнение реферата, контрольных работ по индивидуальному варианту.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку лекционного материала, поиск информации в Интернете; подготовку к ПЗ в т. ч к устному опросу, решение задач.

Для получения зачета обучающийся должен написать и защитить реферат, представить контрольные работы и пройти по ним собеседование на текущем ПЗ.

6.8. 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 семинарскому занятию, написание реферата, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно- библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, кото-

рые привлекли внимание. Позже следует возвратиться 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 или лабораторные занятия, – на занятиях, консультациях;

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Шабатина Т.И., Голубев А.М. Нанохимия и наноматериалы: учебное пособие. Лань. 2014. 63 с. [электронный ресурс]	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/58569#book_name Дата доступа 06.05.2017	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И.Гусев. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 414 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 406-414. - ISBN 978-5-9221-0582-8 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2009. – 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

7.2. 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: 11.06.2017).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2017).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2017).
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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Лекционная аудитория	–комплект учебной мебели, мультимедийное оборудование
2	Аудитория для практических занятий	–комплект учебной мебели, мультимедийное оборудование
3	Аудитория для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели 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
«Нанотехнологии и наноматериалы»

1. Общая трудоемкость (з.е./ак.час): 2/72. Контактная работа 30 час., из них лекционные 20, практические 10. Самостоятельная работа студента 42 час. Форма промежуточного контроля – зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной части ООП (Б1.В.10.ДВ.06.01.) относится к профессиональному циклу дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ».

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Физическая химия (фазовые равновесия, химическая кинетика), Коллоидная химия (ПАВ, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем, структурообразование в коллоидных системах); Общая и неорганическая химия (строение атомов элементов, химическая связь, строение вещества в конденсированном состоянии, химия элементов III–VII групп периодической системы), Физика твердого тела.

Освоение данной дисциплины необходимо при изучении дисциплин профессионального цикла: «Специальные технологии органических веществ».

4. Цель изучения дисциплины

Целью курса является формирование целостного представления о закономерностях, достижениях и перспективах технологии наноматериалов и нанотехнологии и формировании следующих компетенций:

–готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

В задачи курса входит знакомство студентов специальности «Химическая технология органических веществ») с методами получения, свойствами нанокристаллических порошков и компактных наноматериалов; перспективными направлениями использования достижений нанотехнологии.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в нанотехнологию	Предмет изучения. Исторические вехи. Индустриализация нанотехнологий
2.	Основные свойства нанобъектов	Классификация и особенности нанобъектов. Электронное строение наноструктур. Размерные эффекты и свойства нанобъектов. Влияние размера зерен на свойства нанобъектов (аномалия механических свойств; фазовые превращения и термические свойства; каталитические свойства; магнитные свойства)
3.	Методы исследования	Исследование атомной структуры с помощью дифракционного мето-

	наноструктур	да; микроскопия; спектроскопия
4.	Углеродные наноструктуры и материалы на их основе	Фуллерены и фуллериты; углеродные нанотрубки; графен (особенности структуры, свойства и применение)
5.	Процессы формирования наночастиц	Особенности получения наноструктур. Методы получения наночастиц из газовой фазы; плазмохимический синтез; получение наночастиц в жидких средах; механохимический синтез
6.	Синтез одномерных наноматериалов, пленок и покрытий	Разновидности одномерных наноструктур. Основные методы получения волокон и других 1D материалов. Применение молекул ДНК в качестве темплатов. Механизмы роста пленок. Методы получения 2D материалов.
7.	Получение компактных нанокристаллических материалов	Компактирование нанопорошков. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация аморфных сплавов. Превращение порядок–беспорядок. Получение нанопористых структур. Получение гибридных материалов.
8.	Специальные методы нанотехнологии	Основные направления развития нанотехнологий. Литография. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Сканирующая туннельная и атомно-силовая микроскопия.

Оценочные средства практическим занятиям

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ №1

1. Что является предметом изучения нанонауки?
2. Кто и когда предложил термин «нанотехнология»? Что понимают под этим термином?
3. Приведите примеры природных нанообъектов.
4. Кто и когда создал электронный и растровый туннельный микроскоп? Значение электронной микроскопии в нанотехнологии.
5. История открытия фуллерена.
6. Достижения российских учёных в области практической нанотехнологии
7. Приведите примеры достижений в области нанобиотехнологии
8. Основные типы нанопродукции. Какие отрасли являются крупнейшими потребителями нанотехнологических товаров?
9. Когда была утверждена программа развития nanoиндустрии в РФ. Основные направления этой программы.
10. Основные типы нанообъектов. Какие черты характерны для наноматериалов?
11. В чем заключаются особенности структуры нанокристаллических материалов?
12. Как влияет размер зерен на микротвёрдость наноматериалов? Закон Холла-Петча и роль диффузионного скольжения.
13. Как влияет структура наноматериалов на демпфирующие свойства металлических материалов?
14. Как связана температура плавления и теплоемкость наночастиц с их размером?
15. Магнитные свойства наноструктурированных материалов. Где применяются ферромагнитные наноматериалы?
16. В чем заключается синергетический эффект применения наноструктурных катализаторов?
17. На чем основано определение размера зерен с помощью дифракционного метода?
18. В чем заключаются методы растровой электронной микроскопии? Разрешающая способность микроскопов.
19. Принцип действия просвечивающего электронного микроскопа и для каких нанообъектов можно его использовать?
20. Разновидности и возможности сканирующих зондовых микроскопов.

21. Принцип действия атомно-силового микроскопа.
22. Какие виды спектроскопии применяются для изучения нанообъектов?
23. Какие методы спектроскопии используются для анализа состава наноматериалов?
24. Размер и строение молекулы фуллерена
25. Методы получения фуллеренов
26. Методы получения и направления использования производных фуллерена (интеркалированные соединения и эндоэдральные фуллерены)
27. Структура углеродных нанотрубок. Влияние хиральности на свойства нанотрубок
28. Методы получения углеродных нанотрубок
29. Приведите примеры использования углеродных нанотрубок
30. Что представляет собой графен? Уникальные свойства графена

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ №2

1. Классификация методов получения нанообъектов по принципу построения и по агрегатному состоянию среды
2. Классификация способов получения наноматериалов по Третьякову
3. В чем заключается метод испарения-конденсации получения нанопорошков?
4. Принцип действия левитационно-струйного генератора
5. Приведите примеры получения нанопорошков методом термического разложения и восстановления
6. Опишите плазмохимический метод получения молекулярных кластеров
7. Получение и стабилизация наночастиц осаждением из коллоидных растворов
8. Опишите метод механохимического синтеза металлических и керамических нанопорошков
9. В чем заключаются темплатные методы получения 1D наноматериалов?
10. Опишите получение вискерсов с помощью механизма VLS
11. Получение и применение наностержней оксида цинка
12. Методы получения и области применения нанокольца
13. Приведите примеры получения и применения неуглеродных нанотрубок
14. Приведите примеры использования молекул ДНК для получения нанопроволок
15. Механизмы роста плёнок. Какие факторы определяют реализацию каждого из механизмов?
16. Что представляют собой и как формируются гетероструктуры с квантовыми точками?
17. Какие методы используются для получения плёнок и покрытий?
18. В чем заключается метод молекулярного наслаивания для получения наноплёнок?
19. Какие варианты ионно-плазменных методов применяются для нанесения покрытий?
20. Какие методы используются для компактирования нанопорошков?
21. Сущность и достоинства метода интенсивной пластической деформации
22. Методы получения аморфных сплавов и нанокристаллических сплавов
23. Технологические приемы получения нанопористых структур
24. Области использования нанопористых структур
25. Что представляют собой нанокompозиты?
26. Классификация нанокompозитов по структурному признаку
27. Какие методы литографии обеспечивают разрешение менее 100 нм?
28. В чем заключается метод наносферной литографии?

29. Основные направления использования метода молекулярно-лучевой эпитаксии
30. Конструирование структур с помощью сканирующей зондовой микроскопии

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Природные нанообъекты и наноэффекты
 2. Сканирующая зондовая микроскопия в нанотехнологии
 3. Получение и применение нановолокон
 4. Способы получения нанопокровов
 5. Получение наноструктурированных объемных материалов
 6. Наноструктурированные композиционные материалы
 7. Нанотехнологии в катализе
 8. Нанопористые материалы и мембраны
 9. Методы определения размера наночастиц (микроскопический, масс-спектрометрический, дифракционный и т.д.)
 10. Методы спектроскопии в наноматериаловедении (электронная, оптическая и колебательная спектроскопия, радиоспектроскопия)
 11. Магнитные свойства наноструктур
 12. Механические свойства наноструктурных материалов
 13. Наноструктурированные металлы: получение и применение
 14. Основные направления деятельности ГК РОСНАНО
 15. Наноструктурированные покрытия и материалы в машиностроении
 16. Газовые датчики на основе наноструктурированных материалов
-

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018 / 2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины Нанотехнологии и наноматериалы
Форма обучения – очная

вносятся следующие изменения:

1. Изменен пункт программное обеспечение:
Операционная система (MS Windows, подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914)

Составитель (разработчик) рабочей программы



ЛЕОНОВ В.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология неорганических, керамических и электрохимических производств»

Протокол № 10 от 26.06.2018 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



ЛЕОНОВ В.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.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Нанотехнология и её применение в технологии основного органического и нефтехимического синтеза»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
очная

Новомосковск -2017

Стр 1 из 11

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

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов глубоких знаний в области нанотехнологии и её применения в технологии основного органического и нефтехимического синтеза.

Задачи дисциплины:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанохимии и нанотехнологии;
- изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.
- углубление представлений студентов об основных принципах применения нанотехнологий в химической отрасли;
- разработки новых и совершенствования известных технологий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.08.01 «Нанотехнология и её использование в технологии основного органического и нефтехимического синтеза» 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: Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Общая химическая технология, Коллоидная химия, Химические ректоры, 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
-----------------	--	---

ОПК-2	готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<i>Знать:</i> - пространственно-временные закономерности; - строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы <i>Уметь:</i> - использовать знания о современной физической картине мира; - использовать знания о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы <i>Владеть:</i> - знаниями о современной физической картине мира, - знаниями о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
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	<i>Знать:</i> - о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире <i>Уметь:</i> - 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>Владеть:</i> - знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<i>Знать:</i> - научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС <i>Уметь:</i> - использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС <i>Владеть:</i> -научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС

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
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	30	30
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	42	42
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	2
Подготовка к практическим занятиям	12	12
Проработка лекционного материала	10	10
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Подготовка к контрольным пунктам	14	14
Контактная работа (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.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Предмет и задачи дисциплины	2	1	4	7	УО	ОПК-2,ОПК-3,ПК-20
2.	Технологии формирования наноструктур.	2	1	4	7	УО ,КР1	ОПК-2,ОПК-3,ПК-20
3	Методы исследования наноструктур.	4	2	7	13	УО ,КР2	ОПК-2,ОПК-3,ПК-20
4	Применение нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза	8	4	20	28	УО ,КР3	ОПК-2,ОПК-3,ПК20
5	Нанотехнологии и перспективы	4	2	7	13	УО, КР4	ОПК-2,ОПК-3,ПК-20
6	Подготовка к зачёту			4	4		ОПК-2,ОПК-3,ПК-20
	Всего	20	10	42	72		

* СРС – самостоятельная работа студента

** УО - устный опрос, КР – контрольная работа

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи дисциплины	Задачи дисциплины «Нанотехнология и её применение в технологии основного органического и нефтехимического синтеза». Термины и определения. Исторические аспекты. Виды наноструктур.
2.	Технологии формирования наноструктур.	Фуллереновая дуга. Газофазный метод. Каталитическое разложение углеводородов. Порошковая технология. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация из аморфного состояния. Пленочная технология.
3.	Методы исследования наноструктур.	Сканирующая зондовая микроскопия. Сканирующий туннельный микроскоп. Атомно-силовой микроскоп. Ближнепольный оптический лазерный силовой микроскоп. Нанотехнологическое оборудование «УМКА» и т.д.
4	Применение нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза	Антидымная добавка. Металлосодержащие добавки. Ремонтно-восстановительные препараты и т.д. Создание устойчивых дисперсий наноразмерных частиц в моторных и трансмиссионных маслах. Кондиционеры металла. Рекондиционеры. Защитные присадки. Восстановительные присадки. Каталитические наночастицы в производстве органических веществ. Нанотехнология в полимеризации. Нанотехнология в нефтяной промышленности
5	Нанотехнологии и перспективы	Нанотехнология обещает большие возможности при разработке новых материалов, совершенствовании связи, развитии биотехнологии, микроэлектроники, энергетики и вооружений.

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	1	УО	ОПК-2,ОПК-3,ПК-20
2	2	Технологии формирования наноструктур.	1	УО ,КР1	ОПК-2,ОПК-3,ПК-20
3	3	Методы исследования наноструктур.	2	УО ,КР2	ОПК-2,ОПК-3,ПК-20
4	4	Применение нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза	2	УО ,КР3	ОПК-2,ОПК-3,ПК-20
5	5	Нанотехнологии и перспективы	4	УО ,КР4	ОПК-2,ОПК-3,ПК-20

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 контрольным работам;
- при подготовке устному опросу на практических занятиях;
- при подготовке к сдаче зачета.

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);
- решение ситуационных задач на практических занятиях.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки контрольной работы (выполнение простых и/или сложных практико-ориентированных заданий).

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача контрольной работы.

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 выполнил все предложенные ему задания.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент допускает незначительные ошибки, неточности, при решении предложенных ему заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений по отдельным заданиям (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений при выполнении предложенных ему заданий.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все контрольные работы с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.4.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все контрольные работы с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.4.

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>- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</p> <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>- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- пространственно-временные закономерности; - строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; -- о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. - научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания о современной физической картине мира; - использовать знания о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; - 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 научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС.
	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 о современной физической картине мира, - знаниями о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; - знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. - научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС

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 освоена
<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>- готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и</p>	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

механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3) - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	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

Шкала оценки уровня освоения компетенций обучающимся по дисциплине при итоговом контроле (зачет)

Каждый билет включает теоретический вопрос по каждому разделу курса и практические задания. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

Зачет проводится в письменно-устной форме. В течение двух часов студент дает письменные ответы и выполняет практические задания, затем проходит собеседование с преподавателем, завершающееся выставлением оценки.

Критерии определения уровня оценки:

-«зачтено»;

-«не зачтено».

Шкала оценки освоения компетенций обучающимся по дисциплине при итоговом контроле

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
1	2	3	4
-готовностью 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	Студент должен знать: - пространственно-временные закономерности (ОПК-2); - строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2); - о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3). - научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС.	Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы билета.	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.

Пример вопросов для КР3

1. Рекондиционеры. Защитные присадки.
2. Восстановительные присадки.

Пример вопросов для КР4

1. Каталитические наночастицы в производстве органических веществ.
2. Нанотехнология в полимеризации

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. Газофазный метод. Каталитическое разложение углеводородов.
2. Нанотехнология в полимеризации

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 аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

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

7.7 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 НИ РХТУ	да
2. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2009. – 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1.Абрамян А.А., Балабанов В.И., Беклемешов В.И. и др. Основы прикладной нанотехнологии. М.: МАГИСТР	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И. .Гусев .	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. 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
Лекционная аудитория 460 (корпус 5)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 388)	Приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий). 460 (корпус 5)	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*

* 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)

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 практическим занятиям.

**Аннотация
рабочей программы дисциплины**

Нанотехнология и её применение в технологии основного органического и нефтехимического синтеза

1. Общая трудоемкость: 2 з.е. / 72 ак. час. Формы промежуточного контроля: зачет.

Дневное обучение: Контактная работа – 30 час., из них лекции -20ч., практич.зан.-10ч., СРС-42ч.

Заочное обучение: : Контактная работа – 10 час., из них лекции -2ч., практич.зан.-4ч., контроль -4ч. СРС-42ч.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ООП Б1.В.11.ДВ.08.01. 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 и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов глубоких знаний в области нанотехнологии и её применения в технологии основного органического и нефтехимического синтеза.

Задачи дисциплины:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанохимии и нанотехнологии;
- изучение базовых положений наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.
- углубление представлений студентов об основных принципах применения нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза;

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи дисциплины.

Модуль 2. Технологии формирования наноструктур.

Модуль 3. Методы исследования наноструктур.

Модуль 4. Применение нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза

Модуль 5. Нанотехнологии и перспективы

5. 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-2	готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<i>Знать:</i> - пространственно-временные закономерности; - строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы <i>Уметь:</i> - использовать знания о современной физической картине мира; - использовать знания о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы <i>Владеть:</i> - знаниями о современной физической картине мира, - знаниями о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и	<i>Знать:</i> - о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире <i>Уметь:</i> - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и

	<p>механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p>	<p>механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.</p>
ПК-20	<p>готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>- использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>-научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС</p>

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ «Нанотехнология и её применение в технологии основного органического и нефтехимического синтеза»
на 2018/2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки: «Химическая технология органических веществ»

Форма обучения: очная


В рабочую учебную программу дисциплины 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).

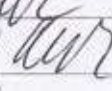
2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. с «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г

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 _____  К.С.Лебедев
(подпись, Ф.И.О.)

Руководитель ООП _____  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.
8 «31» 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
Научно-исследовательская работа

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химия и технология органических веществ

Форма обучения
очная

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	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	7
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	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 (экзамен)	10
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля	11
7. Методические указания по освоению дисциплины	12
7.1. Образовательные технологии	12
7.2. Лекции	12
7.3. Занятия семинарского типа	12
7.4. 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	18
Приложение 2. Перечень индивидуальных заданий	19

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 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

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.03 – Научно-исследовательская работа относится к вариативной части блока Б2 дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ». Является обязательной для освоения в 7 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.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- 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 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)

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать:</i> - основные источники информации в области химии и химической технологии <i>Уметь:</i> - рационально организовать свою работу <i>Владеть:</i> - приемами работы в лабораториях
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

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	Семестр
		ак. час
		7
Аудиторные занятия (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Лекции		
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	60	60
Самостоятельная работа (всего)	48	48
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Поиск информации по теме исследования	42	42
Подготовка к защите отчета	6	6
Вид аттестации Зачет с оценкой		
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	Лаб. зан. час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции	
1.	Поиск новых синтетических и природных биологически активных соединений			60		60	ОК-7; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20	
2.	Физико-химические основы применения непредельных ПАВ в технологических процессах							ОК-7; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20
3.	Отработка методик новых лабораторных работ							ОК-7; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20
4.	Литературный поиск по теме исследования				42	42	ОК-7; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20	
5.	Подготовка к защите отчета					6		
	Всего			60	42	108		

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. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные занятия проводятся по научно-исследовательским темам преподавателей кафедры по индивидуальным планам в течение учебного года. Лабораторные занятия, их наименование, объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1.	1	Поиск новых синтетических и природных биологически активных соединений	60
2.	2	Физико-химические основы применения непредельных ПАВ в технологических процессах	
3.	3	Отработка методик новых лабораторных работ	
4.	4	Литературный поиск по теме исследования	
	Всего		60

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации по теме исследования и на подготовку к защите отчета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой.

Зачет проставляется, если обучающийся успешно выполнил программу исследований, написал и защитил отчет. 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
<p>- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</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>- 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>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники информации в области химии и химической технологии; - 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 умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рационально организовать свою работу; - 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
	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"> - приемами работы в лабораториях; - 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

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 к самоорганизации (ОК-7); - 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 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)	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
	Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (беседа с руководителем по результатам поиска информации по теме исследования.)	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 и результаты освоения РП	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
1	2	3	4	5	6
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - 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-	Обучающийся должен: 1) Знать: - основные источники информации в области химии и химической технологии; - 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;	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

<p>16); - 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>	<p>- основную научно-техническую литературу в области химии и химической технологии 2) Уметь: - рационально организовать свою работу; - 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 3) Владеть: - приемами работы в лабораториях; - 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>				
---	---	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе промежуточного отчета (доклада) по теме исследования. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Примеры теоретических вопросов

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, применение, 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 diazotирования и восстановления diaзосоединения

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. 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
Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с	Библиотека НИРХТУ	Да
Романенко В.Н., Орлов А.Г., Никитина Г.В. Книга для начинающего исследователя-химика. - Л.: Химия, 1987. - 279 с	Библиотека НИРХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Одабашян Г.В., Швец В.Ф. Лабораторный практикум по химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1992. – 240 с.	Библиотека НИРХТУ	Да
Аверьянов В.А., Сомов Г.В., Марков Б.А. Лабораторный практикум по технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – Новомосковск, 1985. – 172 с.	Библиотека НИРХТУ	Да
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 НИРХТУ	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
Лаборатория УНИРС: № 369 (ул.Дружбы №8б)	шкаф вытяжной, сушилка вакуумная, печь камерная СНОЛ, анализатор Эксперт, фотокалориметр КФК, термостат, насос вакуумный 2-ступ, дистиллятор ДЭМ-20, хроматограф «Цвет», центрифуга, установка для вакуумной перегонки, шкаф сушильный, баня KL-4.	приспособлено
Лаборатория лекарственных веществ: № 378 (ул.Дружбы №8 б)	термостат, насос вакуумный, хроматограф «Цвет», шкаф сушильный, шкаф вытяжной	приспособлено
Лаборатория НИР: № 467 (ул.Дружбы №8б)	шкаф вытяжной, шкаф сушильный, рН-метр, фотокалориметр КФК., спекол 11	приспособлено
Межкафедральная лаборатория физико-химических методов анализа: № 367 (ул.Дружбы №8б)	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, 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.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
Научно-исследовательская работа

1. Общая трудоемкость: (з.е./час) 3/108. Контактная работа 60 час., из них: лабораторные занятия 60. Самостоятельная работа студента 48 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б2.В.03 – Научно-исследовательская работа относится к вариативной части блока Б2 дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ». Является обязательной для освоения в 7 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. Поиск новых синтетических и природных биологически активных соединений

Модуль 2. Физико-химические основы применения непредельных ПАВ в технологических процессах

Модуль 3. Отработка методик новых лабораторных работ

Модуль 4. 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
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать:</i> - основные источники информации в области химии и химической технологии <i>Уметь:</i> - рационально организовать свою работу <i>Владеть:</i> - приемами работы в лабораториях
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	<i>Знать:</i> - технологию и общие принципы осуществления наиболее распространенных химических процессов органического синтеза <i>Уметь:</i>

	технологических процессов	- 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
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины Научно-исследовательская работа вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

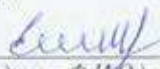
Предыдущее – Министерство образования и науки Российской Федерации

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-8e344976efbd, 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 ХТ _____

Декан факультета  В.И.Журавлёв
(подпись, Ф.И.О.)

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

Общая физическая подготовка. Спортивные игры

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»

Квалификация выпускника Бакалавр

бакалавр, инженер, специалист

Форма обучения очная

(полная, очно-заочная и др.)

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	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	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	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	16
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. 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 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 (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.В.10.ДВ.01.01 «Общая физическая подготовка. Спортивные игры» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) Б1.В.10.ДВ.01 «Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту». Является обязательной для освоения в 1-6 семестре на 1-3 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

Дисциплина реализуется в рамках элективных дисциплин (модулей) в объеме не менее 328 академических часов. Указанные академические часы являются обязательными для освоения и в зачетные единицы не переводятся.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	300	34	34	50	68	50	64
В том числе:							
Лекции	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	288	32	32	48	66	48	62
Контрольные занятия, тесты (КЗ)	12	2	2	2	2	2	2
Самостоятельная работа (всего)	28	2	2	4	4	4	12
В том числе:							
Реферат (для освобожденных от ПЗ)							
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>							
Подготовка к контрольным пунктам				2	2	4	10
Вид аттестации (зачет)	12	2	2	2	2	2	2
Общая трудоемкость ак.час.	328	36	36	54	72	54	76

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.	КЗ Тесты час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.		100	2	2	104		ОК-8
2	Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.		60	2	2	64		ОК-8
3	Методика выполнения тестов комплекса ГТО.		12	4	2	18		ОК-8
4	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий.		8	2	8	18		ОК-8
5	Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.		78	2	2	82		ОК-8
6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта		10		10	20		ОК-8
7	Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)		20		2	22		ОК-8
	Всего		288	12	28	328		

5.3 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.	Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения (ОРУ) без предметов, с предметами. Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов, с отягощением. Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

		Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений.
2.	Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.	Специальные упражнения на развитие двигательных физических качеств, необходимых для занятий избранным видом спорта. Подводящие упражнения для освоения техники избранного вида спорта.
3.	Методика выполнения тестов комплекса ГТО.	Методика выполнения нормативов комплекса ГТО: бег на короткие дистанции, кросс, тесты на силу, тесты на гибкость, скоростно-силовые упражнения (прыжки, метания), лыжные гонки, плавание, стрельба, организация походов и др.
4	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий.	Методика самостоятельных занятий в избранном виде спорта, подбор упражнений, дозировка нагрузки. Средства и методы восстановления. Контроль выполнения объема физической нагрузки. Средства и методы самоконтроля в процессе занятий избранным видом спорта.
5	Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.	Обучение элементам техники спортивных игр: баскетбола, волейбола, настольного тенниса и др. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения и управления мячом, упражнения в парах, тройках. Техничко-тактическая подготовка в избранном виде спорта.
6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта	Изучение правил соревнований выбранного вида спорта. Обучение судейству соревнований в избранном виде спорта (состав судейской коллегии, жестикуляция, ведение протоколов и т.п.), составление положения соревнований. Практическое судейство соревнований.
7	Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)	Основное содержание ППФП студента 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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.	104	Т	ОК-8
2	2	Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.	64	Т	ОК-8
3	3	Методика выполнения тестов комплекса ГТО.	18	Т	ОК-8
4	4	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий.	18	Т	ОК-8
5	5	Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.	82	Т	ОК-8
6	6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта	20		ОК-8
7	7	Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)	22		ОК-8

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 к тестированию;
- при написании реферата.

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 совершенствования; - 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 реферата.

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

- проверки выполнения реферата;
- проверки выполнения тестов;

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 контрольные тесты 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	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

Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (результаты приведены в соответствии с нормами ГТО – для сравнительного анализа)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
4 балла, золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл	4 балла, золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл
1. БЕГ 100 метров, сек							
13,5	14,8	15,1	15,2	16,5	17,0	17,5	17,6
2. КРОСС, мин.							
3 000 метров				2 000 метров			
12,30	13,30	14,00	14,01	10,30	11,15	11,35	11,36
3. ПРЕСС (лежа на спине, руки за головой, ноги согнуты в коленях и зафиксированы). Поднять корпус, грудью коснуться колен (оценивается качество выполнения упражнения), количество раз за 1 минуту							
				47	40	34	33
4. ПРЫЖОК В ДЛИНУ С МЕСТА, толчком двумя ногами, см							
240	230	215	214	195	180	170	169
5. СГИБАНИЕ И РАЗГИБАНИЕ РУК В УПОРЕ лежа на полу (оценивается качество выполнения упражнения), кол-во раз							
25	20	16	12	14	12	10	9
6. Подтягивание из виса на высокой перекладине, кол-во раз				6. Подтягивание из виса на низкой перекладине, кол-во раз			
13	10	9	8				

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» 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 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. Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2., Д-3.

Вопросы для самопроверки:

1. Общая физическая подготовка.
2. Двигательные действия и навыки
3. Методика развития физических качеств

Тема 2. Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2., Д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Основы специальной подготовки
2. Подводящие упражнения в избранном виде спорта
3. Специальные упражнения в избранном виде спорта

Тема 3. Методика выполнения тестов комплекса ГТО.

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2., Д-3

Вопросы для самопроверки:

1. История комплекса ГТО
2. Ступени комплекса ГТО
3. Методические основы выполнения тестов

Тема 4. Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий.

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2., Д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Методика самостоятельных занятий в избранном виде спорта, подбор упражнений
2. Средства и методы восстановления
3. Контроль выполнения объема физической нагрузки

Тема 5. Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2., Д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Обучение элементам техники спортивных игр
2. Общие и специальные упражнения игрока
3. Основные приемы овладения и управления мячом
4. Техничко-тактическая подготовка

Тема 6. Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2., Д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Правила соревнований в избранном виде спорта
2. Судейство соревнований в избранном виде спорта
3. Составление положения соревнований
4. Практическое судейство соревнований

Тема 7. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2., Д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Основное содержание ППФП студента
2. Производственная физическая культура
3. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов
4. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры

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 н/д: Феникс, 2014. – 252, [1] с. – (Высшее образование)	Библиотека НИ РХТУ	Да

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,	приспособлено*

	гимнастический городок, раздевалки, душевые, туалеты	
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 самостоятельной работы № 350а г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено*

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

Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows 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
«Общая физическая подготовка. Спортивные игры»

1 Общая трудоемкость (час): 328. Контактная работа 300 час., из них: практические занятия 288. контрольные занятия 12. Самостоятельная работа студента 28 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается в 1-6 семестре на 1-3 курсе.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.01.01 «Общая физическая подготовка. Спортивные игры» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) Б1.В.10.ДВ.01 «Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту». Является обязательной для освоения в 1-6 семестре на 1-3 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

Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств. Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта. Методика выполнения тестов комплекса ГТО. Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий. Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений. Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта. Профессионально-прикладная физическая подготовка (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; - историю физической культуры и спорта, иметь представление о

		<p>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

Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.

Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.

Методика выполнения тестов комплекса ГТО.

Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий.

Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.

Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта.

Профессионально-прикладная физическая подготовка (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

Тесты VI ступени ВФСК ГТО

1. Виды испытаний (тесты) и нормативы

МУЖЧИНЫ

№ п/п	Виды испытаний (тесты)	Нормативы					
		от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет		
		Бронзовый знак	Серебряный знак	Золотой знак	Бронзовый знак	Серебряный знак	Золотой знак
Обязательные испытания (тесты)							
1.	Бег на 100 м (с)	15,1	14,8	13,5	15,0	14,6	13,9
2.	Бег на 3 км (мин, с)	14.00	13.30	12.30	14.50	13.50	12.50
3.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	9	10	13	9	10	12
	или рывок гири 16 кг (количество раз)	20	30	40	20	30	40
4.	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи-см)	6	7	13	5	6	10
Испытания (тесты) по выбору							
5.	Прыжок в длину с разбега (см)	380	390	430	-	-	-
	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	215	230	240	225	230	240
6.	Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)	33	35	37	33	35	37
7.	Бег на лыжах на 5 км (мин, с)	26.30	25.30	23.30	27.00	26.00	24.00
	или кросс на 5 км по пересеченной местности*	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени
8.	Плавание на 50 м (мин, с)	Без учета времени	Без учета времени	0,42	Без учета времени	Без учета времени	0,43
9.	Стрельба из пневматической винтовки из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция – 10 м (очки)	15	20	25	15	20	25
	или из электронного оружия из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция – 10 м (очки)	18	25	30	18	25	30
10.	Туристский поход с проверкой туристских навыков	Туристский поход с проверкой туристских навыков на дистанцию 15 км					
Количество видов испытаний (тестов) в возрастной группе		10	10	10	10	10	10

Количество видов испытаний (тестов), которые необходимо выполнить для получения знака отличия Комплекса**	6	7	8	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---

Ж Е Н Щ И Н Ы

№ п/п	Виды испытаний (тесты)	Нормативы					
		от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет		
		Бронзовый знак	Серебряный знак	Золотой знак	Бронзовый знак	Серебряный знак	Золотой знак
Обязательные испытания (тесты)							
1.	Бег на 100 м (с)	17,5	17,0	16,5	17,9	17,5	16,8
2.	Бег на 2 км (мин, с)	11.35	11.15	10.30	11.50	11.30	11.00
3.	Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине (количество раз)	10	15	20	10	15	20
	или сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (количество раз)	10	12	14	10	12	14
4.	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи-см)	8	11	16	7	9	13
Испытания (тесты) по выбору							
5.	Прыжок в длину с разбега (см)	270	290	320	-	-	-
	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	170	180	195	165	175	190
6.	Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)	34	40	47	30	35	40
7.	Метание спортивного снаряда весом 500 г (м)	14	17	21	13	16	19
8.	Бег на лыжах на 3 км (мин, с)	20.20	19.30	18.00	21.00	20.00	18.00
	или на 5 км (мин, с)	37.00	35.00	31.00	38.00	36.00	32.00
	или кросс на 3 км по пересеченной местности*	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени
9.	Плавание на 50 м (мин, с)	Без учета времени	Без учета времени	1.10	Без учета времени	Без учета времени	1.14
10.	Стрельба из пневматической винтовки из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция – 10 м (очки)	15	20	25	15	20	25
	или из электронного оружия из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция – 10 м (очки)	18	25	30	18	25	30
11.	Туристский поход с проверкой туристских навыков	Туристский поход с проверкой туристских навыков на дистанцию 15 км					
Количество видов испытаний (тестов) в возрастной группе		11	11	11	11	11	11

Количество видов испытаний (тестов), которые необходимо выполнить для получения знака отличия Комплекса**	6	7	8	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---

* Для бесснежных районов страны.

** Для получения знака отличия Комплекса необходимо выполнить обязательные испытания (тесты) по определению уровня развития скоростных возможностей, выносливости, силы, гибкости, а также необходимое количество испытаний (тестов) по выбору по определению уровня развития скоростно-силовых возможностей, координационных способностей, уровня овладения прикладными навыками. Виды обязательных испытаний (тестов) и испытаний (тестов) по выбору изложены в приложении к настоящим Требованиям.

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 «Общая физическая подготовка. Спортивные игры»
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 очная

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-3805-4c6a-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

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

«Общая и неорганическая химия»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Химическая технология органических веществ»

Форма обучения
очная

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	12
5.5. Тематический план лабораторных работ	13
5.6. Курсовые работы	14
5.7. Внеаудиторная СРС	14
6. Оценочные материалы	14
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины ...	14
Промежуточная аттестация обучающихся	15
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции	
по дисциплине	15
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	16
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине	
при текущей аттестации	17
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации	
обучающихся по дисциплине (экзамен)	17
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.	19
7. Методические указания по освоению дисциплины	53
7.1. Образовательные технологии	53
7.2. Лекции	53
7.3. Занятия семинарского типа	53
7.4. Лабораторные работы.....	53
7.5. Самостоятельная работа студента.....	53
7.6. Реферат.....	54
7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....	54
7.8. Методические указания для студентов	56
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и	
инвалидов	58
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	58
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	59
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	59
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	
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	175	103	71,3
Контактная работа,	172	102	70
в том числе:			
Лекции	52	34	18
Лабораторные работы (ЛР)	104	52	52
Практические занятия (ПР)	16	16	-
Самостоятельная работа (всего)	141	104	37
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	1	1
Проработка лекционного материала	23	17	6
Подготовка к лабораторным занятиям	42	32	10
Подготовка к практическим занятиям	16	16	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Внеаудиторные практические задания	30	20	10
Подготовка к тестированию	28	18	10
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,6	0,3	0,3
Вид аттестации (<u>зачет, экзамен</u>)	80,4	44,7	35,7
Общая трудоемкость	ак.час. 396	252	144
	з.е. 11	7	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
			Практич. занятия час.	Лаб. занятия час.				
<i>1 семестр</i>								
1.	Химия как наука. Строение вещества	12	6	12	36	66	УО, Т, КК	ОПК-2, ОПК-3
2.	Основные закономерности протекания химических реакций	6	2	8	18	34	УО, Т КК	ОПК-2, ОПК-3
3.	Дисперсные системы. Растворы	7	4	14	22	47	УО, Т КК	ОПК-2, ОПК-3
4.	Комплексные соединения	3	1	4	10	18	УО, Т КК	ОПК-2, ОПК-3
5.	Окислительно-восстановительные процессы в растворах.	6	3	14	18	41	УО, Т КК	ОПК-2, ОПК-3
6.	<i>Консультация</i>					1		ОПК-2, ОПК-3

7.	Подготовка к экзамену					44,7		ОПК-2, ОПК-3
8.	Контактная работа – промежуточная аттестация					0,3		ОПК-2, ОПК-3
9.	Всего 1 семестр	34	16	52	104	252		
<i>2 семестр</i>								
№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля* *	Код формируемой компетенции
			Практ заня тия час.	Лаб. заня тия час.				
1.	Введение в химию элементов. Происхождение и распространенность элементов в природе.	2	-	-	1	3	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
2.	Простое вещество	2	-	4	3	9	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
3.	Бинарные и сложные химические соединения	2	-	-	1	3	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
4.	Химия соединений s- элементов	2	-	6	3	11	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
5.	Химия соединений d- элементов	4	-	18	12	34	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
6.	Химия соединений f- элементов	2	-	-	1	3	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
7.	Химия соединений p- элементов	4	-	24	16	44	УО, Т	ОПК-2, ОПК-3
8.	Консультация					1		ОПК-2, ОПК-3
9.	Подготовка к экзамену					35,7		ОПК-2, ОПК-3
10.	Контактная работа – промежуточная аттестация					0,3		ОПК-2, ОПК-3
11.	Всего 2 семестр	18	-	52	37	144		
12.	Итого за 1 и 2 семестры	52	16	104	141	396		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (УО), тестирование (Т), контрольный коллоквиум (КК)

5.3. Содержание дисциплины

№ разд ела	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 Структура 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 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; сродство 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</p>
--	--	--

		<p>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 (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	<p>Дисперсные системы. Основы химии растворов</p>	<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 pH 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>

		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.
4	Химия комплексных соединений	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.
5	Окислительно-восстановительные процессы	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 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. 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. Заключение. Краткий обзор изложенного материала по теоретическим основам химии; наиболее важные положения курса. Взаимосвязь разделов курса. Успехи современной химии. Перспективы развития теоретических основ химии.
		2 семестр
1	Введение в химию элементов. Происхождение и распространённость элементов в природе	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. Теория Большого взрыва. Образование элементов: образование ядер, атомов элементов Различия в распространённости элементов и их причина. Распределение элементов на Земле (редкие и рассеянные элементы).
2	Простое вещество	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.
3	Бинарные и сложные химические соединения	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.
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 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.</p>
6	<i>Свойства соединений p-элементов</i>	<p>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 одноптипных 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.</p> <p>Благородные (инертные) газы. Практическое применение благородных газов.</p>
7	<i>Обзор свойств соединений f-элементов</i>	<p>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.</p> <p>Актиноиды (актиниды). Общая характеристика элементов. Химические свойства простых веществ. Участие f-орбиталей в образовании химических связей, высокие координационные числа. Актиноидное сжатие. Применение актиноидов и их соединений.</p>

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Строение вещества. Строение атома. Периодический закон и ПС элементов Д.И.Менделеева. Периодические свойства элементов. Химическая связь: условие образования, параметры, виды. Ковалентная полярная и неполярная химическая связь. Степень ионности связи. Метод валентных связей и строение молекул. Метод молекулярных орбиталей и магнитные свойства частиц. Ионная и металлическая химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия: силы Ван-дер-Ваальса и Н-связь. Конденсированное состояние вещества.	6	УО, Т КК 1	ОПК-2, ОПК-3
2.	2	Расчет тепловых эффектов реакций с применением закона Гесса и следствий из него. Расчет изменения энтропии в химических реакциях, фазовых переходах, полиморфных превращениях. Расчет изменения энергии Гиббса химических реакций и анализ термодинамической вероятности их протекания при различных температурах. Решение задач на влияние концентрации, давления, температуры на скорость химической реакции. Расчет энергии активации реакции. Закон действия масс для обратимых процессов. Расчет равновесных и исходных концентраций реагентов и продуктов. Влияние параметров процесса на смещение химического равновесия.	2	УО, Т КК 2	ОПК-2, ОПК-3
3.	3	Решение задач на приготовление растворов и пересчет концентраций. Процесс электролитической диссоциации, количественные характеристики, рН растворов сильных и слабых гидроксидов, растворимость и произведение растворимости. Решение задач на определение α , рН, ПР и S. Условия протекания реакций обмена в растворах электролитов. Реакции гидролиза солей. Решение задач на определение K_f , α и рН растворов солей. Электролитическая диссоциация гидроксидов и солей.	4	УО, Т КК 2	ОПК-2, ОПК-3
4	5	Химия комплексных соединений, строение и магнитные свойства комплексов, константа образования и константа нестойкости.	1	УО, Т КК 3	ОПК-2, ОПК-3
5	6	Электрохимические процессы. Работа гальванического элемента, процессы на катоде и аноде, напряжение ГЭ. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Решение задач на определение электродных потенциалов, напряжения ГЭ, законы электролиза. Уравнивание ОВР методами электронного баланса и полуреакций. Расчет возможности самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций.	3	УО, Т КК 3	ОПК-2, ОПК-3
6	1-6	ИТОГО	16		

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
1 семестр					
1.	1	Определение формулы кристаллогидрата.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
2	1	Определение молярной массы диоксида углерода.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
3	1	Определение молярной массы эквивалентов металла по водороду.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
4	2	1. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации. 2. Определение теплового эффекта реакции гидратации серной кислоты.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
5	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
6	3	Приготовление раствора Na_2CO_3 заданной концентрации из более концентрированного раствора соды. Метод титрования.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
7	3	Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов. Определение pH раствора.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
8	3	Изучение образования и растворения малорастворимых веществ. Производство растворимости.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
9	3	Реакции в растворах электролитов. Изучение реакций гидролиза солей различного типа. Определение pH раствора соли.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
10	4	Получение, изучение свойств и разрушение комплексных соединений, в т.ч. двойных солей	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
11	5	Реакции в растворах электролитов. Окислительно-восстановительные процессы.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
12	5	Электрохимические процессы. Изучение работы гальванического элемента. Изучение процессов электрохимической коррозии стальных конструкций.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
13	5	Электрохимические процессы.. Изучение электролиза растворов сульфата меди и иодида калия.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
		<i>ИТОГО 1 семестр</i>	52		
2 семестр					
№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	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.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
3	4	Жёсткость воды и способы ее устранения	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
4	5	Свойства соединений d-элементов 6 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
5	5	Свойства соединений d-элементов 7 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
6	5	Свойства соединений d-элементов 8-10 групп	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
7	5	Свойства соединений d-элементов 11 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
8	5	Свойства соединений d-элементов 12 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
9	6	Свойства соединений p-элементов 13 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
10	6	Свойства соединений p-элементов 14 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
11	6	Свойства соединений p-элементов 15 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
12	6	Свойства соединений p-элементов 16 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
13	6	Свойства соединений p-элементов 17 группы	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3
		<i>ИТОГО 2 семестр</i>	52		
		<i>ИТОГО 1 и 2 семестр</i>	104		

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, правильность, 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	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
1	2	3	4	5	6

<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>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</p>	<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>
		<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в большом объеме</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</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>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: - 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>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>
		<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большом объеме</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

	- 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

Вопросы (задания), включаемые в тесты (Т) и билеты контрольных коллоквиумов (КК)

1 СЕМЕСТР

Раздел 1. Химия как наука. Строение вещества.

1. Эквивалентное число элемента. Хлорид железа содержит 34,4%, а бромид - 25,9% железа.

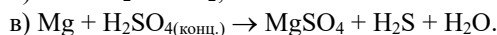
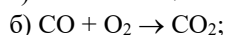
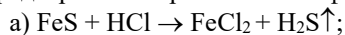
На основании закона эквивалентов вычислите молярную массу эквивалентов железа и его валентность в этих соединениях.

Напишите формулы этих веществ и вычислите, какое количество вещества эквивалентов будет содержаться в 200 г соли

2. Закон Авогадро и следствие из него. Число Авогадро. Вычислите: а) чему равен молярный объем газа при 100 °С и нормальном давлении; б) число молекул в 1 мл водорода при н.у.

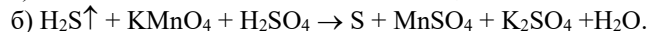
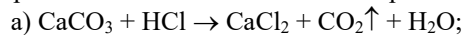
3. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Смесь водорода и аммиака занимает объем 975 мл при 15 °С и давлении 400 мм. рт. ст. Масса смеси равна 0,2834 г. Вычислите среднюю молярную массу смеси. Чему равен молярный объем эквивалентов водорода и аммиака?

4. Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности. Определите **z** и **f** газообразных веществ в следующих реакциях, предварительно расставив коэффициенты:

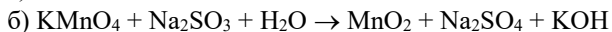


5. Молярный объем и молярный объем эквивалентов газообразных веществ.

Чему равен молярный объем эквивалентов газообразного вещества в реакциях, протекающих по схемам:

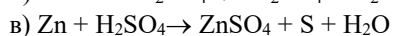
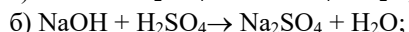
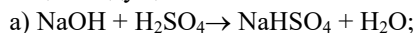


6. Количество вещества и количество вещества эквивалентов. В реакциях, протекающих по схемам:



вычислите количество вещества и количество вещества эквивалентов окислителя и его восстановленной формы, если в реакцию вступило 22,12 г окислителя.

7. Молярная масса вещества и молярная масса вещества эквивалентов. Вычислите молярную массу вещества эквивалентов H_2SO_4 в реакциях идущих по схемам:



8. Формульные единицы, эквивалент. 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.

9. Эквивалентное число и фактор эквивалентности различных классов химических соединений. Рассмотрите на примере: а) кислорода; б) оксида серы (VI); в) фосфорной кислоты; г) хлорида гидроксиалюминия; д) гидрофосфата калия; е) сульфата хрома (III).

10. В результате взаимодействия 0,604 г двухвалентного металла с разбавленной серной кислотой образовалось 581 мл водорода, собранного над водой при температуре 18 °С и давлении 101,6 кПа. Давление насыщенного пара воды при этой температуре составляет 2,1 кПа. На основании закона эквивалентов вычислите молярную массу эквивалентов металла и его соли.

11. Способы расчета молярных масс газообразных веществ. 196 мл газа, измеренного при 25 °С 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

12. Относительная плотность газа. При некоторой температуре плотность паров серы по воздуху равна 2,21. Определите, из скольких атомов состоит молекула серы при этой температуре.

13. Относительная атомная масса. Изотопы. Изотопночистые элементы. Природная медь состоит из двух изотопов ^{65}Cu и ^{63}Cu . Вычислите массовые доли изотопов меди в природе.

14. 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 равна его молярная и относительная молекулярная массы?

15. Главное и орбитальное квантовые числа. Физический смысл. Какие значения они принимают для внешних электронов атома фосфора в нормальном и возбужденном его состоянии?

16. Строение атома. Заряд ядра, массовое число. Изотопы, изобары, изотоны. Определите число нуклонов, протонов, электронов и нейтронов в атомах следующих элементов:
 $^{56}_{26}\text{Fe}$, $^{54}_{26}\text{Fe}$, $^{40}_{19}\text{K}$, $^{40}_{20}\text{Ca}$, $^{228}_{88}\text{Pa}$, $^{230}_{26}\text{Th}$.

17. 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

18. 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 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) $\dots 5f^7 6d^1 7s^2$.

19. Радиус атома: эффективный и орбитальный. Изменение по периодам и группам ПС. d- и f-сжатие. Проанализируйте представленные ниже данные и объясните их:

Элемент	^{13}Al	^{31}Ga	^{22}Ti	^{40}Zr	^{72}Hf
Орбитальный радиус атома, пм	131,2	125,4	147,7	61,7	161,6

20. Магнитное и спиновое квантовые числа. Их физический смысл и возможные значения. Напишите электронную формулу атома ^{34}Se и охарактеризуйте системой квантовых чисел внешние электроны в нормальном и возбужденном его состоянии.

21. Принцип Паули, правило Хунда. Атом элемента имеет электронную формулу: $[\text{Ar}]4d^5 5s^2$.

Укажите номер периода, группы, максимальную степень окисления и определите суммарный спин d-электронов. Напишите электронную формулу его ионов с зарядом (+2) и (+7).

22. 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.

23. 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: $[\text{He}]2s^1 2p^2$; $[\text{Ne}]3s^1 3p^3$; $[\text{Ne}]3s^2 3p^5$; $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$?

24. Сродство к электрону: определение, изменение по периодам и группам ПС. Какие свойства элемента оно характеризует и от каких параметров атома зависит?

Сродство к электрону атома углерода намного больше, чем у атома азота. Объясните причину этого, основываясь на сопоставлении электронных конфигураций атомов.

25. 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?

26. 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. Проанализируйте полученные результаты.

27. Современная теория строения атома. Уравнение Шредингера. Волновая функция ψ и физический смысл ψ^2 . Напишите электронную формулу атома ^{83}Bi и опишите состояние внешних электронов системой квантовых чисел.

28. Структура периодической системы химических элементов. Периоды. Число элементов в периоде. Группы элементов. Предел построения периодической системы. Напишите электронную формулу элемента с порядковым номером 114.

29. Способы образования ковалентной связи. С позиций метода ВС объясните изменение длины связи и энергии атомизации в ряду молекул:

	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
$E_{\text{св}}$, кДж/моль	159	243	194	153
$L_{\text{св}}$, пм	141	199	228	267

30. Химическая связь: определение, природа, условие образования, параметры. Сделайте как можно больше выводов из анализа представленных ниже данных:

Формула соединения	H-F	H-Cl	H-Br	H-I
--------------------	-----	------	------	-----

Е _{св} , кДж/моль	566	432	366	298
l _{св} , пм	92	128	141	161

31. Ионная химическая связь: механизм образования, свойства. Рассчитайте степень ионности связи и объясните характер ее изменения в ряду соединений: LiF, NaF, KF, RbF, CsF.

32. Валентность элемента. Спинвалентность и ковалентность элемента. Условия необходимые для возбуждения атома. Рассмотрите на примере атомов фтора и хлора.

33. 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

34. 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?

35. Гибридизация валентных АО. Определите тип гибридизации АО атома углерода в молекулах CCl_4 , CO_2 , и $SOCl_2$. Приведите схемы перекрывания электронных облаков взаимодействующих атомов. Какое строение имеют эти молекулы? Чему равен дипольный момент молекул?

36. 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?

37. Энергетическая диаграмма МО в гетероядерных частицах. Рассмотрите на примере частиц NO и CN^+ . Определите порядок связи и оцените магнитные свойства частиц

Раздел 2. Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов.

38. Межмолекулярное взаимодействие. Какой вид взаимодействий между молекулами приводит к переходу в конденсированное состояние: N_2 , HI, BF_3 , H_2O ?

39. Энергетическая диаграмма МО двухатомных гомоядерных молекул. Рассмотрите на примере молекул F_2 , O_2 и N_2 и объясните изменение их энергии атомизации (кДж/моль) в ряду: F_2 (155), O_2 (493), N_2 (945).

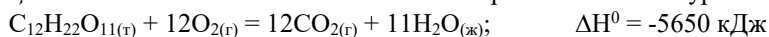
40. Водородная связь: определение, энергия, влияние на свойства соединений. Симметричная и ассиметричная, межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Определите степень ионности связей: H-F; H-O; H-N.

41. Металлическая связь: определение, свойства. Физические свойства металлов с позиций химической связи.

Раздел 2. Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов.

1. *Основные понятия химической термодинамики: система, фаза. Классификация систем.* Вычислите тепловой эффект реакции гидратации серной кислоты, если при растворении 1 моль H_2SO_4 в 800 мл воды температура повысилась на 22,9 К. Удельная теплоемкость раствора равна 3,66 Дж/г·К.

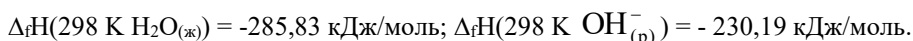
2. *Параметры и функции состояния системы.* На основании термохимического уравнения:



рассчитайте, как поднялась бы температура вашего тела после стакана сладкого чая. Считайте, что 1 чайная ложка сахара весит 10 г. Теплоемкость тела примите равной теплоемкости воды: 4,18 кДж/кг·К.

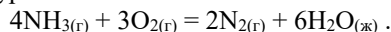
3. *Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия и энтальпия системы.*

На основании значений стандартных энтальпий образования реагентов и продуктов вычислите тепловой эффект реакции нейтрализации сильной кислоты раствором щелочи.

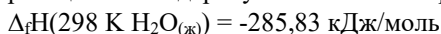


4. *Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции.*

Реакция окисления аммиака идет по уравнению:



Образование 2,24 л азота (н.у.) сопровождается выделением 76,5 кДж теплоты. Вычислите тепловой эффект реакции и стандартную энтальпию образования аммиака.



5. *Термохимия. Термохимические уравнения.* Образование глюкозы в процессе фотосинтеза можно представить следующим термохимическим уравнением реакции:

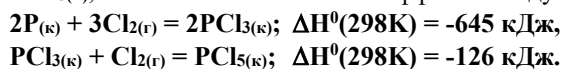


Вычислите стандартную энтальпию образования глюкозы. Сколько теплоты необходимо затратить для получения 1 кг глюкозы?

	$CO_{2(r)}$	$H_2O_{(ж)}$
$\Delta_f H^0(298 \text{ К}), \text{ кДж/моль}$	-393,51	-285,83

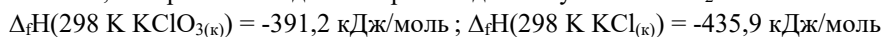
6. *Энтальпия образования вещества. Понятие о стандартном состоянии вещества. Стандартная энтальпия простого и сложного вещества.* Напишите термохимическое уравнение реакции образования сероводорода, если при образовании 11,2 л газа при температуре 90°C и давлении 100 кПа выделяется 7,8 кДж теплоты.

7. *Основные законы термодимии. Закон Лавуазье-Лапласа, закон Гесса.* Вычислите тепловой эффект реакции $2P_{(к)} + 5Cl_{2(г)} = 2PCl_{5(к)}$, если известны тепловые эффекты следующих реакций:

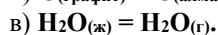
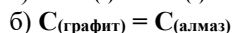
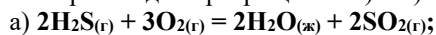


Чему равна стандартная энтальпия разложения пентахлорида фосфора на кристаллический фосфор и газообразный хлор?

8. *Следствия из закона Гесса.* 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 1 л O_2 .



9. *Энтропия. Зависимость от температуры.* Вычислите изменение энтропии для реакции а), оцените и объясните знак изменения энтропии для превращений б) и в):



	$H_2S_{(г)}$	$O_{2(г)}$	$H_2O_{(ж)}$	$SO_{2(г)}$
$S^0(298 K), \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot K)$	205,7	205,04	70,08	248,1.

10. *Энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса простого и сложного вещества.* На основании $\Delta H^0(298 K)$ и $\Delta S^0(298 K)$ вычислите изменение энергии Гиббса реакции синтеза озона: $3O_{2(г)} = 2O_{3(г)}$. Сделайте вывод: при каких условиях возможны эндотермические реакции, идущие с уменьшением энтропии.

	$O_{2(г)}$	$O_{3(г)}$
$\Delta_f H^0(298 K), \text{ кДж/моль}$	0	+142,3
$S^0(298 K), \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot K)$	205,04	238,8

11. *Энергия Гиббса и направленность химических процессов.* Вычислите $\Delta G^0(298K)$ и определите, какие из приведенных ниже оксидов можно восстановить водородом в стандартных условиях: а) Cu_2O ; б) GeO_2 ; в) Li_2O .

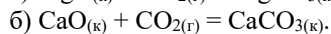
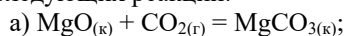
	$Cu_2O_{(к)}$	$GeO_{2(к)}$	$Li_2O_{(к)}$	$H_2O_{(ж)}$
$\Delta_f G^0(298 K), \text{ кДж/моль}$	-150,5	-70,97	-562,1	-237,24

12. *Уравнение Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы процесса.* На основании стандартной энтальпии образования и стандартной энтропии веществ вычислите изменение энергии Гиббса в реакции димеризации диоксида азота: $2NO_{2(г)} = N_2O_{4(г)}$. Определите температуру, при которой $\Delta G^0 = 0$ и сделайте вывод о направлении реакции выше и ниже этой температуры.

	$NO_{2(г)}$	$N_2O_{4(г)}$
$\Delta_f H^0(298 K), \text{ кДж/моль}$	+33,0	+9,0
$\Delta S(298 K), \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot K)$	240,2	304,0

13. *Энергия Гиббса и термодинамическая устойчивость вещества.*

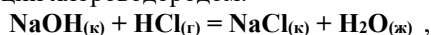
Вычислите $\Delta G^0(298 K)$ следующих реакций:



Карбонат какого металла термодинамически более устойчив?

	$MgO_{(к)}$	$CaO_{(к)}$	$CO_{2(г)}$	$MgCO_{3(к)}$	$CaCO_{3(к)}$
$\Delta_f G^0(298 K), \text{ кДж/моль}$	-569,6	-604,2	-394,38	-1029,3	-1128,8

14. *Тепловой эффект в изобарно-изотермических процессах.* Вычислите массу (г) гидроксида натрия, вступившего в реакцию нейтрализации хлороводородом:



если при этом выделилось 352,9 кДж теплоты.

	$NaOH_{(к)}$	$HCl_{(г)}$	$NaCl_{(к)}$	$H_2O_{(ж)}$
$\Delta_f H^0(298 K), \text{ кДж/моль}$	-425,6	-91,8	-411,1	-285,83

15. *Понятие о химической кинетике. Скорость химической реакции и факторы, от которых она зависит.* Для системы:



вычислите, как изменится скорость прямой реакции при: а) увеличении давления в системе в 3 раза; б) уменьшении температуры на 30°, ($\gamma = 3,2$).

16. *Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действия масс.*

Во сколько раз следует увеличить давление, чтобы скорость образования: NO_2 в гомогенной системе $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$; $\Delta H^0 > 0$ увеличилась в 1000 раз?

17. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Вычислите, во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 30 до 50 °С, если энергия активации равна 125,5 кДж/моль. Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?

18. Энергия активации реакции в экзо- и эндотермических реакциях. Активные молекулы. Вычислите, чему равна энергия активации реакции, если при повышении температуры с 50 до 70 °С, скорость реакции возросла в 9 раз.

19. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. 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 296 и 115 кДж/моль.

20. Обратимые реакции. Химическое равновесие: термодинамическое и кинетическое условие.

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):

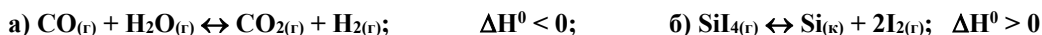
$[\text{CO}] = 0,44$; $[\text{O}_2] = 0,12$; $[\text{CO}_2] = 0,18$. Как и почему изменится значение константы химического равновесия при повышении в системе температуры?

21. Константа химического равновесия и факторы, от которых она зависит. В реакции



исходные концентрации H_2 и I_2 равны каждая по 1 моль/л. Вычислите равновесные концентрации веществ, если константа равновесия равна 50. Изменится ли значение константы химического равновесия при увеличении концентрации H_2 и I_2 и увеличении температуры?

22. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Укажите направление смещения равновесия в системах:



при а) понижении температуры; б) повышении давления. Объясните причину.

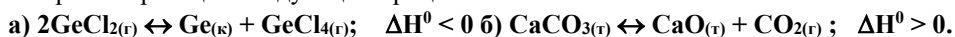
23. Константа скорости реакции и факторы, от которых она зависит.

Вычислите, во сколько раз возрастет константа скорости реакции при повышении температуры с 70 до 90 °С, если энергия активации реакции равна 101,87 кДж/моль. Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?

24. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант Гоффа. Пределы применимости.

При 80 °С реакция заканчивается за 10 с. За какое время пройдет эта реакция при 25 °С, если $\gamma = 2,2$.

25. Закон действия масс для гетерогенных систем. Напишите математическое выражение з.д.м. для прямой и обратной реакции следующих процессов:



Напишите выражение константы химического равновесия и укажите направление смещения равновесия при: а) повышении температуры; б) повышении давления.

26. Константа химического равновесия и факторы от которых она зависит. Уравнение изобары Вант-Гоффа.

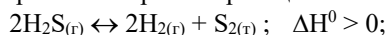
Рассчитайте константу химического равновесия при 300 К, если стандартная энергия Гиббса при этой температуре равна -57,3 кДж/моль. Как и почему изменится ее значение для экзотермической реакции при повышении температуры?

27. Влияние давления и катализатора на смещение химического равновесия.

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 2 раза. Изменится ли при этом значение константы химического равновесия?

28. Зависимость скорости химической реакции от давления и объема.

Рассчитайте, как изменятся скорости прямой и обратной реакций в системе:



при уменьшении объема в системе в 3 раза. Как необходимо изменить условия протекания реакции для того, чтобы сместить равновесие в сторону образования продуктов?

Раздел 3. Дисперсные системы. Основы химии растворов.

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. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации.

Раствор кислоты имеет значение pH равное 3. Вычислите молярную концентрацию кислоты, если эта кислота: а) хлороводородная; б) фтороводородная.

3. 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.

4. *Гидролиз соли по катиону: молекулярное и ионно-молекулярное уравнение, продукты гидролиза, степень и константа гидролиза, pH раствора.* Рассмотрите на примере 0,1 М растворов хлорида аммония и хлорида алюминия. Как можно усилить гидролиз этих солей?
5. 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?
6. *Степень и константа диссоциации. Факторы, от которых они зависят. Закон разбавления Оствальда.* Вычислите степень диссоциации водного раствора аммиака (см. вопрос 3).
7. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалентов хлорида кальция в растворе с $\omega(\text{CaCl}_2) = 20\%$ ($\rho = 1,178$ г/мл).
8. *Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели.* Вычислите, чему равен pH воды при температуре 60 °С. $K_w(60\text{ °С}) = 9,62 \cdot 10^{-14}$ моль²·(л⁻¹)². Чему равен pH 0,1 М раствора NaOH при этой температуре?
9. 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.
10. *Гидролиз соли по аниону: молекулярное и ионно-молекулярное уравнение гидролиза, продукты гидролиза, степень гидролиза, константа гидролиза, pH раствора.* Рассмотрите на примере 0,01 М раствора карбоната и гидрокарбоната натрия. Как можно усилить гидролиз этих солей?
11. 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?
12. *Основные положения теории электролитической диссоциации.* Вычислите степень электролитической диссоциации и значение pH уксуса ($\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 9\%$; $\rho = 1,01$ г/см³).
13. 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.
14. *Диссоциация слабых электролитов. Константа кислотности и константа основности.* Приведите примеры. Вычислите pH: а) 0,1 н раствора HCN; б) насыщенного раствора Fe(OH)₂
15. 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)).
16. *Диссоциация амфотерных гидроксидов.* Рассмотрите на примере гидроксида алюминия. Какие реакции необходимо провести для изучения его кислотно-основных свойств? 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?
17. 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?
18. *Влияние концентрации одноименного иона на диссоциацию слабого электролита.* Вычислите pH 0,01 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?
19. 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.
20. *Диссоциация гидроксидов. Влияние параметров центрального иона на диссоциацию гидроксидов.* 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.
21. 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 $\omega(\text{NaCl}) = 4,5\%$.
22. *Равновесие в системе: малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости.* В 100 мл насыщенного раствора **PbI₂** содержится 0,0268 г свинца в виде ионов. Вычислите произведение растворимости **PbI₂**.
23. Смешаны 800 мл 3 н раствора KOH и 1,2 л раствора с $\omega(\text{KOH}) = 12\%$ и $\rho = 1,10$ г/мл. Вычислите молярную концентрацию полученного раствора.
24. 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.
25. 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.
26. *Условия протекания обменных реакций в растворах электролитов.* 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.

27. Условия необходимые для образования и растворения осадка. Определите, выпадет ли осадок при сливании равных объемов 0,1 М растворов: а) AgNO_3 и Na_2SO_4 ; б) AgNO_3 и KI . Растворимость какой соли больше – сульфата или хлорида серебра?

28. Гидролиз соли по катиону и аниону: молекулярное и ионно-молекулярное уравнение, продукты гидролиза, константа гидролиза, pH раствора. Рассмотрите на примере 0,1 М растворов ацетата аммония и сульфида алюминия.

Раздел 4. Химия комплексных соединений.

1. Классификация комплексных соединений. Рассмотрите на примере соединений: $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$, $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$.

2. 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.

3. Координационная теория А.Вернера. Комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя координационная сферы. Рассмотрите на примере соединения в состав которого входят частицы Cu^{2+} , SO_4^{2-} , NH_3 .

4. Координационное число комплексообразователя и координационная емкость (денатность) лиганда. 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. Номенклатура комплексных соединений. Рассмотрите на примере соединений: $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$; $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$.

6. Способы получения комплексных соединений. Напишите уравнения реакций получения следующих КС: $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$; $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$; $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$.

7. 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 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$. Напишите формулу соединения, содержащего этот ион и уравнение реакции его получения. Назовите это соединение.

9. Строение и магнитные свойства комплексов. Рассмотрите на примере тетрацианоникелата (II) натрия, если комплекс диамагнитен.

10. Ацидокомплексы: получение, химическая связь, магнитные свойства. Рассмотрите на примере гексацианоферрата(II) калия.

11. Диссоциация комплексных соединений: уравнение 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?

12. Классификация комплексных соединений. К какому классу комплексных соединений по типу лигандов и заряду комплекса относятся следующие соединения: $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$; $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$; $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$; $\text{K}_3[\text{BiI}_4]$; $\text{K}[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2]$; $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$?

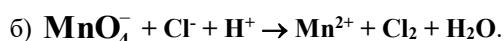
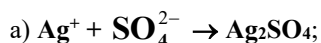
13. Аммиакаты: получение, химическая связь, магнитные свойства. Рассмотрите на примере сульфата тетраамминникеля (II).

14. Аквакомплексы: получение, химическая связь, магнитные свойства. Рассмотрите на примере нитрата диаквасеребра.

Раздел 5 Окислительно-восстановительные процессы в растворах.

1. 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.

2. 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.

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. 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.

5. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста для водородного электрода. Вычислите потенциал водородного электрода в 0,1М растворе: а) NaOH ; б) HCN .

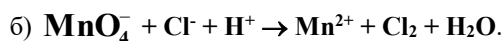
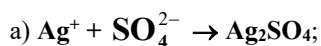
6. Порядок разрядки частиц на аноде при электролизе растворов электролитов. Электролиз водного раствора электролита привел к уменьшению pH раствора. Какой из электролитов – нитрат серебра или хлорид натрия – находился в растворе? Напишите уравнения электродных процессов и вычислите объем газа, выделившегося при прохождении через электролит 48250 Кл электричества. Изменяются ли продукты электролиза, если анод будет серебряным?

7. 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.

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. 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.

10. Порядок разрядки частиц на катоде при электролизе растворов электролитов. Ток проходит последовательно через 2 электролизера, содержащих соответственно 750 мл 0,12 н раствора AgNO_3 и раствор ZnSO_4 . Напишите уравнения электродных процессов и вычислите, сколько граммов цинка выделится на катоде за время, необходимое для химического превращения данного количества AgNO_3 , если выход по току Zn составляет 75%.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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?

15. 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.

16. 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.

17. Порядок разрядки частиц на катоде при электролизе растворов электролитов. Ток проходит последовательно через 2 электролизера, содержащих соответственно 750 мл 0,12 н раствора AgNO_3 и раствор ZnSO_4 . Напишите уравнения электродных процессов и вычислите, сколько граммов цинка выделится на катоде за время, необходимое для химического превращения данного количества AgNO_3 , если выход по току Zn составляет 75%.

18. 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.

19. 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.

20. Возможно ли окислительно-восстановительная реакция между растворами следующих веществ: а) **KI** и **Na₂S**; б) **K₂SO₃** и **KMnO₄**? Если да, то напишите уравнения химических реакций. Коэффициенты расставьте методом полуреакций. Чему равна молярная масса эквивалентов окислителя?

21. Ряд химической активности металлов и выводы из него. Цинковые пластинки опущены в растворы солей **NaCl**, **NiCl₂**, **MgSO₄**, **Pb(NO₃)₂**. В каких случаях будет протекать реакция вытеснения цинком других металлов? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций и вычислите изменение энергии Гиббса реакции.

22. 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 относится реакция взаимодействия между **Na₂SO₃** и **KI** в кислой среде? Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакций. Коэффициенты расставьте методом полуреакций. Чему равна молярная масса эквивалентов **Na₂SO₃** в этих реакциях?

23. 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.

24. Возможно ли взаимодействие между растворами следующих веществ:

а) **NaHCO₃** и **HCl**; б) **H₂O₂** и **KMnO₄**?

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?

25. Напишите уравнения электродных процессов, уравнение токообразующей реакции, вычислите напряжение и укажите направление тока в гальваническом элементе:

Sn | Sn²⁺ (0,001 М) || H⁺ (рН = 3) | H₂, Pt .

26. 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: **H₂O₂**, **KMnO₄**, **HCl**, **Na₂S**, **Cl₂**? Почему?

Допишите продукты и на основании ионно-электронных уравнений расставьте коэффициенты в реакции, идущей по схеме: **K₂Cr₂O₇ + FeSO₄ + H₂SO₄ → ... + Fe₂(SO₄)₃ + ...**

Сколько мл 0,1 М раствора **FeSO₄** необходимо взять для восстановления 1 моль бихромата калия (задачу решите на основании закона эквивалентов)?

27. Вычислите рН 0,01 н раствора **CuSO₄**. Вычислите, какое значение будет иметь электродный потенциал водородного и медного электродов в растворе этой соли.

28. Термодинамическая оценка направленности ОВР. Будет ли **PbO₂** 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.

Пример теста (Т) для текущего контроля (проводится дистанционно): Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=175>

Примеры дистанционного теста (Т)

Раздел 1. Химия как наука. Строение вещества.

БИЛЕТ №1

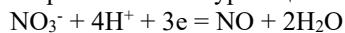
1. Рассчитайте молярную массу эквивалентов марганца в его оксиде **Mn₂O₇**

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

2. 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.

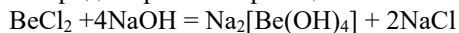
1) 50,12 г/моль 2) 200,5 г/моль 3) 100,25 г/моль 4) 250,62 г/моль 5) 150,37 г/моль

3. Определите фактор эквивалентности нитрат-иона в полуреакции:



1) 4 2) 1/4 3) 2 4) 1/3 5) 1/2

4. Чему равно эквивалентное число хлорида бериллия в реакции:



1) 1 2) 1/4 3) 2 4) 1/2 5) 4

БИЛЕТ №2

1. Какие возможные валентности атома неона предсказывает метод ВС?

1) 2, 4, 6, 8 2) 0 3) 0, 2 4) 5, 7, 8 5) 1

2. Какое вещество имеет более высокую температуру кипения?
 1) CH_4 2) AsH_3 3) NH_3 4) H_2S 5) PH_3
3. Какая из частиц обладает парамагнитными свойствами и имеет наибольшую длину связи?
 1) CO^{2-} 2) CO^+ 3) CO 4) CO^- 5) CO^{2+}
4. Какой порядок связи в молекуле F_2 предсказывает метод МО?
 1) 0,5 2) 1,5 3) 2,0 4) 1,0 5) 2,5

**Раздел 2. Основные физико-химические закономерности протекания химических реакций.
 2.1 «Основы химической термодинамики».**

БИЛЕТ №1

1. Рассчитать ΔH реакции:
 $\text{ZnO} + \text{H}_2 = \text{Zn} + \text{H}_2\text{O}$, если
 $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль,
 $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{ZnO}) = -351$ кДж/моль.
 1) -65 кДж/моль 2) 90 кДж/моль 3) -637 кДж/моль 4) 65 кДж/моль 5) 351 кДж/моль
2. Возможно ли протекание реакции:
 $3\text{H}_{2(\text{г})} + \text{N}_{2(\text{г})} = 2\text{NH}_{3(\text{г})}$,
 если $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$?
 1) Нельзя 2) Возможно при любых условиях 3) Возможно при высоких температурах 4) Возможно при низких температурах 5) Невозможно при любых условиях
3. 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
4. Какой галогенид серебра обладает наименьшей термодинамической устойчивостью?
 1) $\text{AgI}_{(\text{к})}$, $\Delta_f G^\circ = -3,8$ кДж/моль 2) $\text{AgF}_{(\text{к})}$, $\Delta_f G^\circ = -10,6$ кДж/моль 3) $\text{AgBr}_{(\text{к})}$, $\Delta_f G^\circ = -5,4$ кДж/моль 4) $\text{AgCl}_{(\text{к})}$, $\Delta_f G^\circ = -6,2$ кДж/моль

БИЛЕТ №2

1. Рассчитать ΔH реакции:
 $\text{NiO} + \text{H}_2 = \text{Ni} + \text{H}_2\text{O}$, если
 $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{H}_2\text{O}) = -286$ кДж/моль,
 $\Delta_f H^\circ(298\text{K}, \text{NiO}) = -240$ кДж/моль.
 1) -526 кДж/моль 2) 526 кДж/моль 3) 406 кДж/моль 4) -46 кДж/моль 5) -406 кДж/моль
2. Рассчитать количество теплоты, выделяющееся при сгорании серы массой 1 кг. Термохимическое уравнение:
 $\text{S}_{(\text{т})} + \text{O}_{2(\text{г})} = \text{SO}_{2(\text{г})}$; $\Delta H = -297$ кДж.
 1) $3216,5$ кДж 2) $6512,8$ кДж 3) $9281,2$ кДж 4) $-2547,3$ кДж 5) $-3216,5$ кДж
3. Какая химическая реакция называется эндотермической?
 1. Реакция, протекающая с выделением тепла.
 2. Реакция, протекающая при высоких температурах.
 3. Реакция, протекающая при низких температурах.
 4. Реакция, протекающая при низком давлении.
 5. Реакция, протекающая с поглощением тепла.
4. Какой из оксидов наименее термодинамически устойчив?
 1) $\text{BaO}_{(\text{к})}$, $\Delta_f G^\circ = -30,1$ кДж/моль 2) $\text{SrO}_{(\text{к})}$, $\Delta_f G^\circ = -31,9$ кДж/моль 3) $\text{BeO}_{(\text{к})}$, $\Delta_f G^\circ = -32,5$ кДж/моль 4) $\text{CaO}_{(\text{к})}$, $\Delta_f G^\circ = -33,5$ кДж/моль 5) $\text{MgO}_{(\text{к})}$, $\Delta_f G^\circ = -32,8$ кДж/моль

2.2 «Кинетика и химическое равновесие».

БИЛЕТ №1

1. Какое из приведенных определений является определением скорости химической реакции?
 1. Изменение концентрации вещества в единицу времени;
 2. Первая производная от концентрации по времени;
 3. Изменение давления системы в единицу времени;
 4. Изменение концентрации исходных веществ в единицу времени;
 5. Число элементарных актов реакции в единицу времени в единице реакционного пространства.
2. Вычислите, как изменится скорость прямой реакции
 $2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{г})}$,
 если концентрацию реагентов уменьшить в 2 раза.
 1. Увеличится в 8 раз;
 2. Уменьшится в 4 раза;
 3. Увеличится в 4 раза;

4. Уменьшится в 8 раз;
 5. Уменьшится в 16 раз.
3. В каком направлении сместится равновесие системы
 $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(\text{г})}$; $\Delta\text{H}^\circ > 0$
 при уменьшении температуры?
1. В направлении образования NO;
 2. В направлении обратной реакции;
 3. Равновесие не сместится;
 4. В направлении обратной реакции при условии одновременного увеличения концентрации NO;
 5. В направлении эндотермической реакции.
4. Вычислите константу равновесия обратимой гомогенной реакции при 25°C, если ΔG^0 (298 K) реакции равно 5,714 кДж/моль.
- 1) 1; 2) 0,01; 3) 0,1; 4) 10; 5) 100.

БИЛЕТ №2

1. Каков физический смысл константы скорости химической реакции?
1. Не имеет физического смысла;
 2. Константа скорости равна концентрации реагентов при скорости, равной единице;
 3. Константа скорости определяет зависимость скорости реакции от воздействия внешних факторов;
 4. Константа скорости определяет концентрации прореагировавших веществ реакции при мгновенной скорости;
 5. Константа скорости равна скорости химической реакции при концентрациях реагирующих веществ, равных единице.
2. Вычислите, как изменится скорость прямой реакции
 $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(\text{г})}$
 при увеличении концентрации H_2 в 3 раза, а I_2 в 2 раза.
1. Увеличится в 36 раз;
 2. Увеличится в 9 раз;
 3. Увеличится в 6 раз;
 4. Уменьшится в 6 раз;
 5. Уменьшится в 36 раз.
3. Для смещения равновесия реакции
 $\text{NaCN}_{(\text{ж})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} \leftrightarrow \text{NaOH}_{(\text{ж})} + \text{HCN}_{(\text{ж})}$
 вправо, необходимо:
1. Увеличить концентрацию щелочи;
 2. Увеличить температуру;
 3. Уменьшить концентрацию щелочи;
 4. Уменьшить давление;
 5. Увеличить давление.
4. Вычислите константу равновесия гомогенной реакции
 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
 при 927 °C, если $\Delta G^0(\text{T}) = 2,5$ кДж/моль.
- 1) 78; 2) 0,078; 3) 780; 4) 0,78 5) 7,8.

Раздел 5. Окислительно-восстановительные процессы в растворах.

5.2 «Химические окислительно-восстановительные реакции».

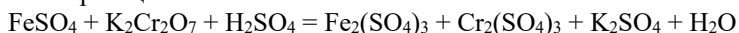
Билет №1

1. Методом электронного баланса или ионно-электронным методом, расставьте коэффициенты в следующей схеме реакции:
 $\text{Cl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}(\text{ClO}_3)_2 + \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
 Подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях полученного уравнения.
- 1) 24 2) 37 3) 28 4) 32 5) 19
2. Вычислите фактор эквивалентности окислителя в предыдущей реакции.
- 1) 1/5 2) 1/2 3) 1 4) 1/4 5) 1/10
3. Исходя из степени окисления марганца в приведенных соединениях, определите, какое из них является только окислителем.
- 1) MnO_2 2) Na_2MnO_4 3) MnCO_3 4) KMnO_4 5) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$
4. Укажите, какая из следующих реакций является реакцией диспропорционирования.
1. $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 2. $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}_2$
 3. $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCl} + \text{KHSO}_4$

4. $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 5. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$

Билет №2

1. Методом электронного баланса или ионно-электронным методом, расставьте коэффициенты в следующей схеме реакции:



Подсчитайте сумму коэффициентов в обеих частях полученного уравнения.

- 1) 26 2) 23 3) 29 4) 30 5) 35
2. Вычислите молярную массу эквивалентов окислителя в предыдущей реакции.
 1) 98 2) 147 3) 294 4) 49 5) 73,5
3. Укажите, в каком из следующих превращений происходит процесс восстановления.
 1) $\text{N}^{-3} = \text{N}^{+5}$ 2) $\text{P}^{+3} = \text{P}^{+5}$ 3) $\text{Zn}^0 = \text{Zn}^{+2}$ 4) $\text{Cl}^0 = \text{Cl}^{+3}$ 5) $\text{Cr}^{+6} = \text{Cr}^{+3}$
4. Какая из следующих реакций является реакцией межмолекулярного окисления-восстановления.
 1. $\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO}_2 + \text{HClO}_3$
 2. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
 3. $\text{ClO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO}_2 + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 4. $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 5. $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

2 СЕМЕСТР

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

- 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.
- Изменение восстановительной активности металла в растворах в результате образования труднорастворимых соединений и комплексов.* Вычислите потенциал серебряного электрода в: а) насыщенном растворе Ag_2S ; б) 0,01 М растворе $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$. Объясните, как изменится, вычисленный вами, потенциал серебряного электрода, если взять: а) насыщенный раствор сульфата серебра; б) хлорид диаминсеребра, такой же концентрации, соответственно.
- 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.
- Отношение металлов к сере.* На основании $\Delta_f H^0(298 \text{ К})$ и $S^0(298 \text{ К})$ вычислите температуру, при которой возможно образование сульфида ртути и сульфида алюминия из простых веществ.
- Отношение металлов к галогенам.* 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.
- Отношение металлов к водороду.* При комнатных условиях (18 °С, $1 \cdot 10^5 \text{ Па}$) 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 $12,02 \text{ г/см}^3$.
- Отношение металлов к азоту.* Вычислите массу нитрида лития, образовавшегося в результате взаимодействия 4,9 г Li с 2,74 л N_2 при температуре 40 °С и давлении 95 кПа.
- Отношение металлов к воде.* Рассмотрите на примере взаимодействия с Na, Mg, Al, Ni и Cu. Напишите уравнения протекающих реакций. На основании значений электродных потенциалов окислителя и восстановителя вычислите $\Delta G^0(298 \text{ К})$ реакции, протекающей по схеме:

$$\text{Au} + \text{H}_2\text{O} + \text{KCN} \rightarrow \text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2] + \text{H}_2 + \text{KOH}.$$

Возможна ли данная реакция при стандартных условиях?

- Отношение металлов к водным растворам щелочей. Образец сплава цинка с алюминием массой 1,19 г обработан избытком раствора гидроксида натрия. При этом собрано 981,3 мл газа, измеренного при 20 °С и 99,3 кПа. Вычислите массовую долю цинка (%) в сплаве.
- Чем отличается действие разбавленной и концентрированной серной кислоты на металлы?* Рассмотрите на примере взаимодействия с Mg, Pb и Cu. Вычислите, какой объем серной кислоты ($\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 76\%$; $\rho = 1,68 \text{ г/см}^3$) необходимо взять для растворения 0,2 моль (экв.) магния.

11. *Действие разбавленной азотной кислоты на металлы.* Приведите общую схему взаимодействия. Определите объем (л, н.у.) газа, который образуется при взаимодействии 0,075 моль (экв.) меди с разбавленной азотной кислотой.
12. *Действие концентрированной азотной кислоты на металлы.* Рассмотрите на примере взаимодействия с Fe, Sn, Pb, Cu и Au. Объясните, почему золото не растворяется в HNO₃ и растворяется в ее смеси с HCl. Напишите уравнение реакции и ответ подтвердите термодинамическим расчетом $\Delta G^0(298\text{ K})$ на основании Δ_f^0 реакции.
13. *Кислоты как слабые и сильные окислители.* В чем заключается принципиальное сходство и различие действия на металлы концентрированной серной и азотной кислоты любой концентрации? 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.
14. *Окислительная активность иона водорода в воде, водных растворах щелочей, кислотах.* Вычислите электродный потенциал водородного электрода при pH равном: а) 3; б) 7; в) 12. Чему равна молярная концентрация растворов серной кислоты и гидроксида натрия, значения pH которых соответственно равны 3 и 12?
15. *Общий характер изменения устойчивой степени окисления элементов в подгруппах периодической системы.* Принципиальное отличие действия кислот – сильных окислителей на металлы, для которых устойчивы высшие и низшие степени окисления. Рассмотрите на примере взаимодействия Re и Pb с концентрированной HNO₃ и W и V с концентрированной H₂SO₄.

СВОЙСТВА S-ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ. ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

1. Общая характеристика s-элементов: электронное строение атомов, валентные возможности, изменение радиуса атома и энергии ионизации, проявляемые степени окисления. Распространение и формы нахождения в природе.
2. Получение, физические и химические свойства простых веществ s-элементов: отношение к простым и сложным окислителям: кислороду, водороду, азоту, сере, галогенам, воде, водным растворам щелочей, кислотам слабым и сильным окислителям.
3. Особенности химических свойств лития и бериллия. Диагональное сходство в ПС: Li⁺ и Mg²⁺, Be²⁺ и Al³⁺, Na⁺, Ca²⁺, Y³⁺.
4. Оксиды и гидроксиды s-элементов. Получение. Кислотно-основные свойства, отношение к воде.
5. Соли s-элементов: карбонаты, сульфаты, галогениды. Растворимость, термическая устойчивость, способность к гидролизу,
6. Применение соединений s-элементов. Биологическое и токсическое действие на организм человека.
7. Жесткость воды: определение, единицы жесткости, классификация воды по единицам жесткости. Временная, постоянная, и общая жесткость воды. Временная жесткость воды и способы ее устранения. Постоянная жесткость воды и способы ее устранения.

СВОЙСТВА P-ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

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.
2. Характерные и устойчивые степени окисления p-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.
3. *Простое вещество* – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ p-элементов. Металлы и неметаллы в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.
4. 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).
5. 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.
6. *Бинарные химические соединения p-элементов.*
7. Номенклатура, классификация и получение. Факторы, определяющие свойства бинарных соединений (размер атомов, их электроотрицательность, характер химической связи) и закономерности их изменения.
8. Соединения p-элементов с водородом, оксиды, галогениды. Способы их получения.
9. Характер изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств по периоду и группам ПС. Равновесие в растворе аммиака. Особенности поведения фтороводородной кислоты.
10. *Сложные химические соединения.*

11. Классификация сложных соединений.
12. Гидроксиды как характеристические соединения. Устойчивость орто- и метаформ гидроксидов по периоду и группам ПС с ростом атомного номера элемента, а также в зависимости от степени окисления р- элементов, образующих два и большее число гидроксидов.. Получение гидроксидов. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксидов и их изменение по периоду и группам ПС с ростом атомного номера элемента.
13. Соли, классификация, термическая устойчивость, склонность к гидролизу, растворимость (нитратов, солей аммония). Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот.

СВОЙСТВА D-ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. *Происхождение и распространенность d-элементов в природе.* Общая характеристики d-элементов. Строение атомов, Возможные их валентные состояния, закономерности изменения в подгруппах радиусов атомов, их энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, координационного числа ионов.
2. Характерные и устойчивые степени окисления d-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.
3. *Простое вещество* – как форма существования элемента. Аллотропия и полиморфизм простых веществ d-элементов. Расположение d-элементов относительно границы Цинтля.
4. Основные принципы и способы получения простых веществ d-элементов: физические (фракционная перегонка, дистилляция, обогащение отмывкой, флотацией, плавкой), и химические (восстановление водородом, металлотермия, карботермия, электролиз; гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия).
5. Общие физические и химические свойства простых веществ. 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.
6. *Бинарные химические соединения d-элементов.*
7. Номенклатура, классификация и получение. Факторы, определяющие свойства бинарных соединений (размер атомов, их электроотрицательность, характер химической связи) и закономерности их изменения.
8. Соединения d-элементов с водородом, оксиды, галогениды. Способы их получения.
9. Нестехиометрические соединения. Бертоллиды.
10. *Сложные химические соединения.* Гидроксиды как характеристические соединения. Устойчивость орто- и метаформ гидроксидов по периоду и группам ПС с ростом атомного номера элемента, а также в зависимости от степени окисления d-элементов, образующих два и большее число гидроксидов.. Получение гидроксидов. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксидов и их изменение по периоду и группам ПС с ростом атомного номера элемента.
11. Соли, классификация, термическая устойчивость, склонность к гидролизу, растворимость (нитратов, солей аммония). Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот.

Тема: «ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ»

ТЕСТ №1

Тест состоит из частей А и В. На его выполнение отводится 45 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

Часть А

К каждому заданию части А дано несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ. В бланке ответов под номером задания напишите номер выбранного Вами ответа.

1. В ПС металлы располагаются:
 - 1) Слева от границы Цинтля;
 - 2) Справа от границы Цинтля;
 - 3) В левом нижнем углу от диагонали В – At;
 - 4) В побочных подгруппах.
2. Восстановительная активность металла в растворе электролита количественно оценивается величиной:
 - 1) энергии ионизации, $E_{\text{ион.}}$;
 - 2) электроотрицательности, α ;
 - 3) электродного потенциала, φ ;
 - 4) потенциала ионизации, I.
3. К металлам средней активности относятся металлы:
 - 1) Mg, Zn, Pb;
 - 2) Al, Cu, Fe;
 - 3) Fe, Cr, Ni;
 - 4) K, Al, Au.

4. Элемент Zn расположен в:

- 1) 4 периоде, II В группе; 3) 4 периоде, II группе, главной подгруппе;
2) 2 периоде, IV группе, главной подгруппе; 4) 2 периоде, IV В группе.

5. Электронная формула атома хрома:

- 1) $[Ar]3d^54s^1$; 2) $[Ar]4s^24p^4$; 3) $[Ar]3d^44s^2$; 4) $[Ar]4s4p^5$.

6. Суммарный спин р-электронов в атоме висмута равен:

- 1) 3; 2) 1,5; 3) 0,5; 4) 2.

7. Электродный потенциал металла в насыщенном растворе малорастворимого электролита ..., а восстановительная активность при этом :

- 1) увеличивается, увеличивается; 3) увеличивается, уменьшается;
2) уменьшается, увеличивается; 4) уменьшается, уменьшается.

8. Электродный потенциал серебряного электрода будет наименьшим в 1 М растворе:

- 1) $[AgI_2]^-$ $\beta = 5,5 \cdot 10^{11}$; 3) $[Ag(CN)_2]^-$ $\beta = 7,08 \cdot 10^{19}$;
2) $[Ag(NH_3)_2]^+$ $\beta = 1,74 \cdot 10^7$; 4) $[AgCl_2]^-$ $\beta = 1,1 \cdot 10^5$.

9. С водным раствором щелочи взаимодействуют металлы:

- 1) Be, Al, Mn; 2) Sn, Pb, Ni; 3) Zn, Fe, Cd; 4) Be, Zn, Al.

10. В разбавленной серной кислоте пассивируются металлы:

- 1) Ba, Pb; 2) Zn, As, Cr; 3) Fe, Co, Ni; 4) Ca, Cr.

11. Алюминий можно растворить в:

- 1) $NaOH_{(p)}$; $H_2SO_{4(конц.)}$; 2) HCl , $HNO_{3(конц.)}$; 3) $NaOH_{(p)}$; $H_2SO_{4(разб.)}$; 4) $H_2SO_{4(разб.)}$, $H_2SO_{4(конц.)}$.
 $HNO_{3(конц.)}$; $HNO_{3(разб.)}$;

12. Сумма коэффициентов в обеих частях уравнения реакции взаимодействия железа с хлором равна...

- 1) 3; 2) 7; 3) 5; 4) 2.

Часть В

Ответы части В запишите на бланке ответов рядом с номером задания (В1-В5). Ответом может быть число или слово.

В1. Эквивалентное число Re в реакции взаимодействия с разбавленной азотной кислотой равно...

В2. Сумма коэффициентов в левой части уравнения реакции взаимодействия Cu с разбавленной азотной кислотой равна: $Cu + HNO_{3(разб.)} =$

В3. Объем газа, (измеренный при н.у.), выделившийся при взаимодействии 2,3 г Na с H_2O равен:

В4. Потенциал медного электрода, опущенного в насыщенный раствор гидроксида меди (II) равен ...

В5. В результате следующих превращений $Cu \xrightarrow{H_2SO_4} A \xrightarrow{NaOH} B \xrightarrow{t} C$ образуется конечный продукт С

Тема: «ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ S-ЭЛЕМЕНТОВ»

ТЕСТ №3

Часть А

А1. 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) $[Ar]4s^14p^1$.

А2. Число нейтронов в атоме ^{46}Ca равно:

- 1) 6; 2) 26; 3) 46; 4) 20.

А3. Самая низкая температура плавления у простого вещества:

- 1) Li; 2) Cs; 3) Ba; 4) Be.

А4. Сумма коэффициентов в обеих частях уравнения реакции взаимодействия натрия с концентрированной серной кислотой равна:

- 1) 22; 2) 9; 3) 5; 4) 13.

А5. 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.

А6. Степень ионности связи больше в оксиде :

- 1) Li_2O ; 2) BeO ; 3) Cs_2O ; 4) BaO .

А7. Косвенным путем получают:

- 1) CsH ; 2) BeH_2 ; 3) Cs_2O ; 4) BaO .

А8. Значение pH раствора, содержащего 56 г гидроксида калия в 10 л равно:

- 1) 14; 2) 1; 3) 0; 4) 13.

А9. В ряду $Ca(OH)_2 - Mg(OH)_2 - Ba(OH)_2$ растворимость ..., основные свойства ...:

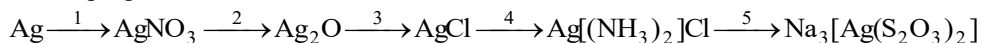
- 1) увеличивается, усиливаются; 3) уменьшается, ослабляются;
2) уменьшается, усиливаются; 4) увеличивается, ослабляются.

А10. Раствор нитрата бериллия имеет значение pH ... и окрашивает лакмус в ... цвет:

- 1) > 7 , фиолетовый; 2) > 7 , синий; 3) $= 7$, розовый; 4) < 7 , розовый.

А11. При титровании воды трилоном Б определяют ... жесткость воды:

- 4) Осуществите превращения согласно схеме:



Укажите необходимые для превращений реагенты и условия проведения реакции.

- 5) Определите, при какой концентрации ионов серебра в растворе (моль/л) электродный потенциал серебра станет равным стандартному электродному потенциалу меди ($\varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = +0,34 \text{ В}$).

Тема: «ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ Р-ЭЛЕМЕНТОВ»

ТЕСТ №3

Часть А

A1. Катиону Pb^{2+} соответствует электронная формула:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^2$; 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^2$;
 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$; 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^1 6p^1$;

A2. Энергия связи в молекулах галогенов возрастает в ряду:

- 1) $\text{Cl}_2 < \text{I}_2 < \text{Br}_2 < \text{F}_2$; 3) $\text{I}_2 < \text{Br}_2 < \text{Cl}_2 < \text{F}_2$;
 2) $\text{I}_2 < \text{F}_2 < \text{Br}_2 < \text{Cl}_2$; 4) $\text{F}_2 < \text{Cl}_2 < \text{Br}_2 < \text{I}_2$.

A3. Степень окисления серы одинакова в ряду:

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{S}_3\text{O}_{10}, \text{H}_2\text{S}_4\text{O}_{13}$; 3) $\text{SO}_3, \text{KHSO}_3, \text{SF}_6$;
 2) $\text{H}_2\text{S}_2, \text{KHS}, \text{K}_2\text{S}$; 4) $\text{CS}_2, \text{SOCl}_2, \text{SO}_2$.

A4. Формула хлорной (белильной) извести:

- 1) CaCl_2 ; 2) CaOCl_2 ; 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 4) $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$.

A5. Сумма коэффициентов в обеих частях уравнения реакции термического разложения хлората калия без катализатора равна:

- 1) 9; 2) 7; 3) 5; 4) 8.

A6. Значение pH 0,1 М раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ равно:

- 1) 3,6; 2) 7; 3) 12,1; 4) 9,5.

A7. Какой реагент может вступать в реакцию с водным раствором каждого из перечисленных веществ: хлороводород, нитрат бария, гидроксид натрия:

- 1) KOH ; 2) NH_4I ; 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; 4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$.

A8. Получение фосфорной кислоты в промышленности основано на реакциях:

- 1) $\text{P} \xrightarrow{+\text{O}_2, t^\circ} \text{P}_4\text{O}_{10} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{PO}_4$; 3) $\text{P} \xrightarrow{\text{KOH}} \text{K}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{H}_3\text{PO}_4$;
 2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4$; 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_3\text{PO}_4$.

A9. Получение кислорода в промышленности основано на реакциях:

- 1) $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ, \text{kat}} \text{H}_2 + \text{O}_2$; 3) ректификация жидкого воздуха;
 2) электролиз раствора Na_2SO_4 ; 4) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{kat}} \text{CO} + \text{O}_2$.

A10. Азот – основной компонент :

- 1) земной коры; 2) Вселенной; 3) морской воды; 4) атмосферы.

A11. При добавлении индикатора к раствору сульфита натрия наблюдалась окраска использованного Вами индикатора:

- 1) лакмус, синий; 3) метилоранж, красный;
 2) фенолфталеин, малиновый; 4) крахмал, синий.

A12. Какой из фосфатов металлов ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2, \text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2, \text{AlPO}_4, \text{BiPO}_4$) обладает наименьшей растворимостью:

- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; 2) $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$; 3) AlPO_4 ; 4) BiPO_4 .

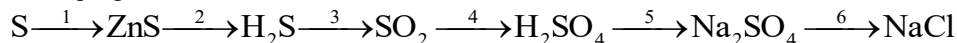
Часть Б

- 6) Сумма коэффициентов в реакции взаимодействия олова с концентрированной азотной кислотой равна ...

- 7) При термическом разложении 12,25 г хлората калия в присутствии катализатора выделяется ... л газа (н.у.)...

- 8) Рассчитайте растворимость (моль/л) фосфата серебра в воде.

- 9) Осуществите превращения согласно схеме:



Укажите необходимые для превращений реагенты и условия проведения реакции.

- 10)** Смесь газов, выделившихся при разложении 33,1 г нитрата свинца (II), растворена в 10 мл воды. Рассчитайте массовую долю вещества в полученном растворе.

Примеры билетов контрольного коллоквиума (КК)

Примеры билетов контрольного коллоквиума

БИЛЕТ № (1 КК)

1. Эквивалентное число элемента. Хлорид железа содержит 34,4%, а бромид - 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.
2. Главное и орбитальное квантовые числа. Физический смысл. Какие значения они принимают для внешних электронов атома фосфора в нормальном и возбужденном его состоянии?
3. Способы образования ковалентной связи. С позиций метода ВС объясните изменение длины связи и энергии атомизации в ряду молекул:

	F ₂	Cl ₂	Br ₂	I ₂
E _{св} , кДж/моль	159	243	194	153
L _{св} , пМ	141	199	228	267

БИЛЕТ № (1 КК)

1. Формульные единицы, эквивалент. 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.
2. 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.
3. Гибридизация валентных АО. Определите тип гибридизации АО атома углерода в молекулах CCl₄, CO₂, и COS₂. Приведите схемы перекрывания электронных облаков взаимодействующих атомов. Какое строение имеют эти молекулы? Чему равен дипольный момент молекул?

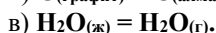
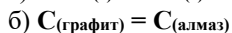
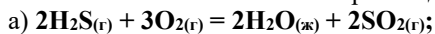
БИЛЕТ № (2 КК)

1. Основные понятия химической термодинамики: система, фаза. Классификация систем. Вычислите тепловой эффект реакции гидратации серной кислоты, если при растворении 1 моль H₂SO₄ в 800 мл воды температура повысилась на 22,9 К. Удельная теплоемкость раствора равна 3,66 Дж/г·К.
2. Зависимость скорости химической реакции от давления и объема. Рассчитайте, как изменятся скорости прямой и обратной реакций в системе:

$$2\text{H}_2\text{S}_{(г)} \leftrightarrow 2\text{H}_{2(г)} + \text{S}_{2(г)}; \quad \Delta H^0 > 0;$$
 при уменьшении объема в системе в 3 раза. Как необходимо изменить условия протекания реакции для того, чтобы сместить равновесие в сторону образования продуктов?
3. 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
4. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Раствор кислоты имеет значение pH равное 3. Вычислите молярную концентрацию кислоты, если эта кислота: а) хлороводородная; б) фтороводородная.

БИЛЕТ № (2 КК)

1. Энтропия. Зависимость от температуры. Вычислите изменение энтропии для реакции а), оцените и объясните знак изменения энтропии для превращений б) и в):



	H ₂ S _(г)	O _{2(г)}	H ₂ O _(ж)	SO _{2(г)}
S ⁰ (298K), Дж/(моль · К)	205,7	205,04	70,08	248,1

2. Обратимые реакции. Химическое равновесие: термодинамическое и кинетическое условие.

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):

[CO] = 0,44; [O₂] = 0,12; [CO₂] = 0,18. Как и почему изменится значение константы химического равновесия при повышении в системе температуры?

3. 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?

4. *Влияние концентрации одноименного иона на диссоциацию слабого электролита.* Вычислите pH 0,01 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?

БИЛЕТ № (3 КК)

1. 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.

2. *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.

3. *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 относится реакция взаимодействия между Na_2SO_3 и **KI** в кислой среде? Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакций. Коэффициенты расставьте методом полуреакций. Чему равна молярная масса эквивалентов Na_2SO_3 в этих реакциях?

БИЛЕТ № (3 КК)

1. *Координационное число комплексообразователя и координационная емкость (денатность) лиганда.* 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.

2. Напишите уравнения электродных процессов, уравнение токообразующей реакции, вычислите напряжение и укажите направление тока в гальваническом элементе:



3. *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: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$.

Сколько мл 0,1 М раствора FeSO_4 необходимо взять для восстановления 1 моль бихромата калия (задачу решите на основании закона эквивалентов)?

Критерии для оценивания контрольного коллоквиума

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности и процент правильных ответов на вопросы составляет более 85 %.

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, процент правильных ответов на вопросы составляет менее 66-84 %.

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, и процент правильных ответов на вопросы составляет 50-65 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения и процент правильных ответов на вопросы составляет менее 50 %.

Пример билета для промежуточной аттестации (экзамена)

1 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»

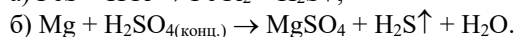
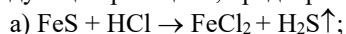
форма обучения – очная

Кафедра Общей и неорганической химии

Дисциплина «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности. Определите z и f газообразных веществ в следующих реакциях, предварительно расставив коэффициенты:



В реакции б) коэффициенты расставьте на основании ионно-электронных уравнений.

2. Энергия Гиббса и направленность химических процессов. Вычислите $\Delta G^0(298\text{K})$ и определите, какие из приведенных ниже оксидов можно восстановить водородом в стандартных условиях:

а) Cu_2O ; б) GeO_2 ; в) Li_2O .

	$\text{Cu}_2\text{O}_{(\text{к})}$	$\text{GeO}_{2(\text{к})}$	$\text{Li}_2\text{O}_{(\text{к})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
$\Delta_f G^0(298\text{K}), \text{кДж/моль}$	-150,5	-70,97	-562,1	-237,24

3. Степень и константа диссоциации. Факторы, от которых они зависят. Закон разбавления Оствальда. Вычислите степень диссоциации 0,1М раствора уксусной кислоты.

Лектор _____ О.А.Сухина

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 – очная

Кафедра Общей и неорганической химии

Дисциплина «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Характеристические бинарные соединения. Правило формальной валентности. Составьте формулы характеристических соединений кремния с азотом, бромом, серой, кислородом, кальцием. Назовите эти соединения.

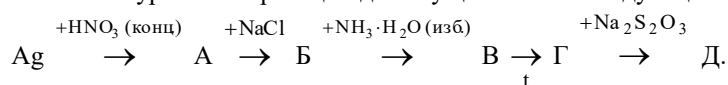
2. Отношение металлов к воде. Рассмотрите на примере взаимодействия Na, Mg, Al, и Cu с водой. Напишите уравнения протекающих реакций. На основании значений электродных потенциалов окислителя и восстановителя вычислите $\Delta G^0(298\text{K})$ реакции, протекающей по схеме:



Возможна ли данная реакция при стандартных условиях?

3. Гидроксиды бора: орто-, мета- и тетраборная кислоты. Получение, устойчивость, кислотно-основные свойства. Устойчивость солей.

4. Напишите уравнения реакций для осуществления следующих превращений:



Назовите продукты реакций.

Лектор _____ О.А.Сухина

Вопросы к экзамену (промежуточной аттестации)

I 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-, sp^2 - и sp^3 - 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.

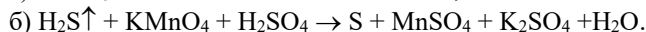
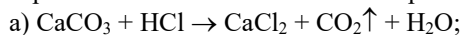
Металлическая связь как крайний случай делокализованной связи, ее характерные особенности. Свойства металлической связи (ненасыщенность и ненаправленность) и физические свойства металлов: металлический блеск, непрозрачность, теплопроводность, электропроводность, пластичность.

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:



7. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Смесь водорода и аммиака занимает объем 975 мл при 15 °С 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?
8. Эквивалент, эквивалентное число, фактор эквивалентности. Определите **z** и **f** газообразных веществ в следующих реакциях, предварительно расставив коэффициенты:
 - а) $\text{FeS} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$;
 - б) $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$;
 - в) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$.
9. 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).
10. Молярная масса вещества и молярная масса вещества эквивалентов. Вычислите молярную массу вещества эквивалентов H_2SO_4 в реакциях идущих по схемам:
11. При взаимодействии 0,108 г металла с кислотой выделилось 53,46 мл водорода при температуре 25 °С и давлении $9,93 \cdot 10^4$ Па. Рассчитайте молярную массу эквивалентов металла.
12. Количество вещества и количество вещества эквивалентов. В реакциях, протекающих по схемам:
 - а) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$
 вычислите количество вещества и количество вещества эквивалентов окислителя и его восстановленной формы, если в реакцию вступило 22,12 г окислителя.
13. 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.
14. 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) ...6s²6p³, б) ...7s², в) ...4d⁵5s¹, г) ...5f⁷6d¹7s²
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 Al | ³¹ Ga | ²² Ti | ⁴⁰ Zr | ⁷² 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: CO₂ и H₂O; BF₃ и NF₃. Полярны ли эти молекулы?
32. Химическая связь: определение, природа, условие образования, параметры. Как метод валентных связей (ВС) объясняет строение молекул SnCl₂ и SnCl₄? Приведите схемы перекрывания атомных орбиталей
33. Химическая связь. Как метод ВС объясняет тип гибридизации орбиталей атомов бериллия и углерода осуществляется в молекулах BeCl₂ и CH₄? 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 CCl₄ и CO₂. 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 N₂. 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 | O₂⁺ | O₂⁻ | O₂²⁻ | 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 F₂ и O₂. Объясните изменение их энергии связи (кДж/моль): F₂ (155), O₂ (493).
40. Энергии диссоциации молекул N₂ 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: N₂, HI, BF₃, H₂O?
42. Водородная связь: определение, энергия, влияние на свойства соединений.
43. Между молекулами каких веществ она образуется? Почему H₂O и HF, имея меньшую молекулярную массу, плавятся и кипят при более высоких температурах, чем их аналоги?

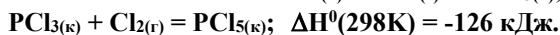
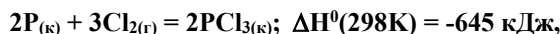
ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

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

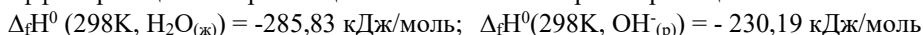
1. Вычислите тепловой эффект реакции $2P_{(к)} + 5Cl_{2(г)} = 2PCl_{5(к)}$, если известны тепловые эффекты следующих реакций:



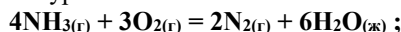
Чему равна стандартная энтальпия разложения пентахлорида фосфора на кристаллический фосфор и газообразный хлор?

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.

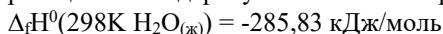
3. На основании значений стандартных энтальпий образования реагентов и продуктов вычислите тепловой эффект реакции нейтрализации сильной кислоты раствором щелочи.



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 $\Delta_f H^0(298K)$ и $S^0(298K)$ воды вычислите тепловой эффект и изменение энтропии при испарении воды: $H_2O_{(ж)} \leftrightarrow H_2O_{(г)}$. Вычислите, чему равно изменение энергии Гиббса при стандартных условиях и определите температуру кипения воды.

	$H_2O_{(ж)}$	$H_2O_{(г)}$
$\Delta_f H^0(298 K)$, кДж/моль	-285,83	-241,82
$S^0(298 K)$, Дж/(моль · К)	+70,08	+188,72.

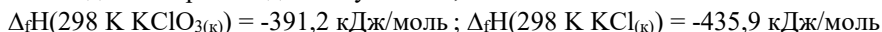
6. Образование глюкозы в процессе фотосинтеза можно представить следующим термохимическим уравнением реакции:



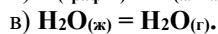
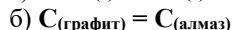
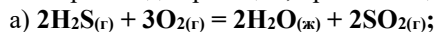
Вычислите стандартную энтальпию образования глюкозы.

	$CO_{2(г)}$	$H_2O_{(ж)}$
$\Delta_f H^0(298 K)$, 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 .



8. Вычислите изменение энтропии для реакций, протекающих по уравнениям:



	$H_2O_{(ж)}$	$H_2O_{(г)}$
$S^0(298 K)$, Дж/(моль · К)	+70,08	+188,72.

9. На основании $\Delta H^0(298 K)$ и $\Delta S^0(298 K)$ вычислите изменение энергии Гиббса реакции синтеза озона: $3O_{2(г)} = 2O_{3(г)}$. Сделайте вывод: при каких условиях возможны эндотермические реакции, идущие с уменьшением энтропии. $\Delta_f H^0(298K, O_{3(г)}) = +143 \text{ кДж/моль}$.

10. На основании $\Delta_f G^0(298K)$ веществ вычислите $\Delta G^0(298K)$ 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 .

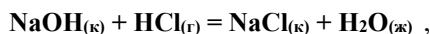
	Cu_2O	GeO_2	Li_2O	$H_2O_{(ж)}$
$\Delta_f G^0(298K)$, кДж/моль	-150,5	-500,8	-562,1	-237,2

11. На основании стандартной энтальпии образования и стандартной энтропии веществ вычислите изменение энергии Гиббса в реакции димеризации диоксида азота:

$2NO_{2(г)} = N_2O_{4(г)}$. Определите температуру, при которой $\Delta G^0 = 0$ и сделайте вывод о направлении реакции выше и ниже этой температуры.

	$NO_{2(г)}$	$N_2O_{4(г)}$
$\Delta_f H^0(298K)$, кДж/моль	+33	+9
$S^0(298K)$, Дж/(моль · К)	240,2	304

12. Вычислите массу (г) гидроксида натрия, вступившего в реакцию нейтрализации хлороводородом:



если при этом выделилось 352,9 кДж теплоты.

	$\text{NaOH}_{(к)}$	$\text{HCl}_{(г)}$	$\text{NaCl}_{(к)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$
$\Delta_f H^0(298 \text{ K}), \text{ кДж/моль}$	-425,6	-91,8	-411,1	-285,8

13. Вычислите $\Delta G^0(298 \text{ K})$ следующих реакций:



Карбонат какого металла термодинамически более устойчив?

	$\text{MgO}_{(к)}$	$\text{CaO}_{(к)}$	$\text{CO}_{2(г)}$	$\text{MgCO}_{3(к)}$	$\text{CaCO}_{3(к)}$
$\Delta_f G^0(298 \text{ K}), \text{ кДж/моль}$	-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: $\text{CO}_{2(г)} + \text{C}_{(т)} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(г)}$; $\Delta H^0 > 0$ 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?
- 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 .
- 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.
- В реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ исходные концентрации H_2 и I_2 равны каждая по $0,1 \text{ моль/л}$. 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.
- Вычислите, во сколько раз возрастет константа скорости реакции при повышении температуры с 70 до 100°C , если энергия активации реакции равна $10,7 \text{ кДж/моль}$. Чему равен температурный коэффициент скорости этой реакции?
- 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?
- 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) $\text{CaCO}_{3(т)} \leftrightarrow \text{CaO}_{(т)} + \text{CO}_{2(г)}$; $\Delta H^0 > 0$
Укажите направление смещения равновесия и объясните причину при:
а) повышении температуры; б) повышении давления.
- Рассчитайте константу химического равновесия при 320 K , если стандартная энергия Гиббса при этой температуре равна $-51,8 \text{ кДж/моль}$. Как и почему изменится ее значение для экзотермической реакции при повышении температуры?
- 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?
- 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?
- 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 электролитов. 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 pH сильных и слабых электролитов. Шкала pH. 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 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 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 ($\alpha(\text{CH}_3\text{COOH}) = 6\%$; $\rho = 1,005\text{ г/см}^3$).
17. Напишите молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия между: а) AgCl и KI ; б) H_2S и NaOH ; в) CaCO_3 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 $\text{Cr}(\text{OH})_3$.
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 ($\rho = 0,79\text{ г/мл}$).
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 $\text{Al}(\text{OH})_3$?
22. Напишите уравнения диссоциации, сравните кислотно-основные свойства гидроксидов и объясните их изменение: а) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и $\text{Be}(\text{OH})_2$; б) H_2SO_3 и H_2SeO_3 ; в) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$. 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) AgNO_3 и Na_2SO_4 ; б) AgNO_3 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 PbI_2 содержится 0,0134 г свинца в виде ионов. Вычислите произведение растворимости PbI_2 .
29. Вычислите, чему равен pH воды при температуре 60°C . $K_w(60^\circ\text{C}) = 9,62 \cdot 10^{-14}\text{ моль}^2 \cdot (\text{л}^{-1})^2$. Чему равен pH 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

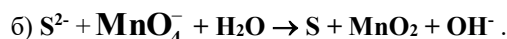
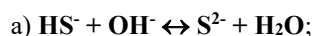
Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления и положение элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Окислитель, восстановитель, процесс окисления, процесс восстановления. Степень окисления элемента и положение элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Эквивалентное 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

- 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?
- 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?
- 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?
- 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:
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \dots + \dots$$
Сколько мл 0,1 М раствора FeSO_4 необходимо взять для восстановления 1 моль бихромата калия (задачу решите на основании закона эквивалентов)?
- 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.
- Классификация ОВР. На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, протекающих по схеме:
а) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$;
б) $\text{KNO}_2 + \text{Al} + \text{KOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$;
в) $\text{NO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
К какому типу ОВР они относятся? Какие из указанных реакций могут быть уравнены ионно-электронным методом?
- 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:
$$\text{Al} + \text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$$
Сколько г **Al** необходимо взять для получения 5,6 л водорода? Задачу решите на основании закона

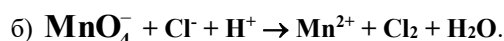
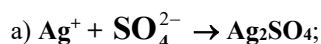
эквивалентов.

- 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 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

- 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.
- 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 диамминсеребра. Объясните, как изменится, вычисленный Вами, потенциал серебряного электрода, если взять: а) насыщенный раствор сульфата серебра; б) дицианоаргентат калия, такой же концентрации, соответственно.
- 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.
- Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста для водородного электрода. Вычислите потенциал водородного электрода в 0,1М растворе: а) NaOH ; б) HCN .
- Вычислите pH 0,01 н раствора CuSO_4 . Вычислите, какое значение будет иметь электродный потенциал водородного и медного электродов в растворе этой соли?
- 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 $\text{Pt}, \text{H}_2 | \text{H}^+ || \text{Ni}^{2+} | \text{Ni}$ 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:
 - а) $\text{Ag} | \text{AgI}_{\text{нас.}} | \text{AgCl}_{\text{нас.}} | \text{Ag}$;
 - б) $\text{Pb} | \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \text{ 0,01 M} || \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 | \text{Pb}$.

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 $\text{pH}=3$. 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 $\text{pH}=10$ 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 MgCl_2 , LiOH , CaF_2 ? 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 AgNO_3 и раствор ZnSO_4 . Напишите уравнения электродных процессов и вычислите, сколько граммов цинка выделится на катоде за время, необходимое для химического превращения данного количества AgNO_3 , если выход по току **Zn** составляет 75%.
5. *Количественные законы электролиза.* Ток последовательно проходит через ряд электролизеров, в которых содержатся водные растворы электролитов: а) CuSO_4 ; б) NiCl_2 ; 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.

2 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 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.
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 р- 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. Дальтонида и бертоллиды.
14. Гидриды s-элементов: химическая связь, кристаллохимическое строение, получение, химические свойства.
15. Водородные соединения р-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 р-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, $1 \cdot 10^5$ Па) 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 $12,02 \text{ г/см}^3$.
32. Отношение металлов к азоту. Вычислите массу нитрида лития, образовавшегося в результате взаимодействия 4,9 г Li с 2,74 л N_2 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 Pb_2O_3 Pb_3O_4 ? 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 р-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 р-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 р-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 Δ_f° реакций, рассчитайте $\Delta G^\circ(298 \text{ K})$ 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 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

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 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!

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 подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса ОиНХ. Каждый студент должен выполнить согласно календарному плану по 13 лабораторных работ в первом и втором семестрах. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

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

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. 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	

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>	приспособлено
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).

Контактная работа 175 час., из них: лекционные 52 час, лабораторные 104 час. Самостоятельная работа студента 141 час.

Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках 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
1 семестр		
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. 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. Кристаллохимические 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>	Общая характеристика. Особенности электронного строения атомов d-элементов, их валентные состояния. Характерные и устойчивые степени окисления элементов. Характер химической связи в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Влияние природы лигандов на стабилизацию степеней окисления. Оксиды: способы их получения, свойства. Изменение кислотно – основных свойств оксидов в зависимости от степени окисления и положения d-элементов в ПС. Гидроксиды: способы получения, изменение кислотно-основных свойств. Обзор окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов, их изменение по периодам и группам. Влияние среды на протекание процессов. Важнейшие соединения: галиды, сульфиды, карбиды, нитриды. Биологическая роль d-элементов. Применение соединений.
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 однокислотных 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. 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	<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	<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</p>	<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
-------	--	--

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

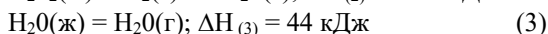
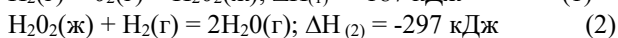
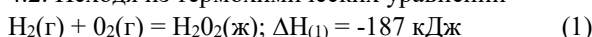
Номер варианта	Задача 1	Задача 2	Номер варианта	Задача 1	Задача 2
1	H_2S ; TeF_6	Cl_2 ; LiBr	11	Br_2 ; SnR_4	F_2 ; LiCl
2	AlBr_3 ; H_2Te	Li_2 ; SiC	12	PF_5 ; BeH_2	F_2 ; PN
3	GeH_4 ; AsH_3	C^{+2} ; HF	13	MgF_2 ; SF_6	Se_2 ; IBr
4	GaI_3 ; HCl	Cs^{+2} ; ICl	14	H_2Te ; CF_4	Te^{+2} ; IH
5	BeBr_2 ; SbBr_3	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.

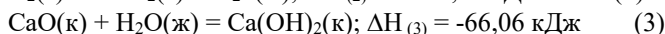
4.1. Известно, что стандартные теплоты образования $\Delta H_{\text{MnO}(k)} = -384,93$ кДж/моль; $\Delta H_{\text{Mn}_2\text{O}_3(k)} = -959,81$ кДж/моль; $\Delta H_{\text{MnO}_2} = -519,65$ кДж/моль. Какой из трех оксидов марганца является наиболее устойчивым? Запишите уравнения реакций, тепловые эффекты которых в стандартном состоянии соответствуют стандартной теплоте образования соответствующего оксида.

4.2. Исходя из термохимических уравнений

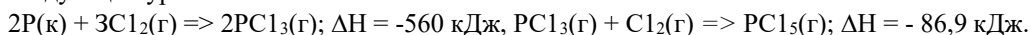


рассчитайте значение стандартной энтальпии реакции образования $\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$: $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$

4.3. Рассчитайте стандартную энтальпию образования $\Delta H_{298} \text{ Ca}(\text{OH})_2$, исходя из термохимических уравнений

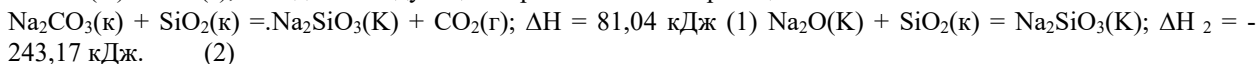


4.4. Рассчитайте стандартную энтальпию образования газообразного пентахлорида фосфора, исходя из следующих уравнений



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?

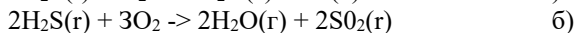
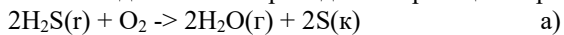
4.11. При полном сгорании этилена $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (ж) выделилось 6226 кДж. Рассчитайте объем вступившего в реакцию кислорода (н.у.).

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).

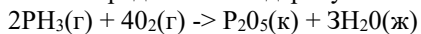
4.14. Определите стандартную энтальпию реакции восстановления оксида хрома (III) алюминием.

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 $2ZnS(k) + 3O_2(g) = 2ZnO(k) + 2SO_3(g)$ $\Delta H_{x.p} = -147$ 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 $H_2S + Cl_2 = 2HCl + S(k)$. 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
 $4Fe(k) + 3O_2(g) = 2Fe_2O_3(k)$ используя следующие данные:
 $2Fe(k) + O_2(g) = 2FeO(k)$; $\Delta H_{(1)} = -145$ Дж/К, (1)
 $4FeO(k) + O_2(g) = 2Fe_2O_3(k)$; $\Delta H_{(2)} = -259$ Дж/К. (2)
- 4.27. Не производя вычислений, укажите для каких из перечисленных реакций изменение энтропии способствует самопроизвольному протеканию реакций
 $CaSO_4(k) + CO_2(r) = CaCO_3(k) + SO_3(r)$
- 4.28. Рассчитайте AG°_{298} системы $Me_2O(k) + H_2O(ж) = 2MeOH(k)$ для металлов Li, Na и K. На основании этого сделайте вывод об изменении основных свойств оксидов этих металлов.
- 4.29. Исходя из реакции $SiO_2(K) + 2NaOH(p-p) = Na_2SiO_3(K) + H_2O(ж)$ 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 $NH_4Cl(k) + NaOH(K) = NaCl(K) + H_2O(r) + NH_3(r)$
- 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 $CaCO_3(k) \rightarrow CaO(k) + CO_2(g)$ при стандартных состояниях всех веществ.
- 4.33. Возможен ли процесс разложения хлорида аммония при 298 К $NH_4Cl(k) \rightarrow NH_3(g) + HCl(g)$
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
 $2N_2(g) + O_2(g) = 2N_2O(r)$; $\Delta_f H^\circ_{298} = 163,02$ кДж (1)
 $N_2(g) + 2O_2(g) = 2NO_2(r)$; $\Delta_f H^\circ_{298} = 67,64$ кДж (2)
 $NH_4NO_3(K) = N_2O(r) + 2H_2O(r)$; $\Delta_f H^\circ_{298} = -36,69$ кДж (3)
- 4.33. Определите область температуры, в которой возможен самопроизвольный процесс при стандартном состоянии всех веществ
 $H_2S + Cl_2 = 2HCl + 8(k)$
- 4.34. При какой температуре энергия Гиббса перехода $H_2O(ж) \rightarrow H_2O(g)$ равна нулю?
- 4.35. Определите возможность протекания процесса $2H_2(g) + CO(g) = CH_3OH(ж)$ при $T = 298$ К.
- 4.36. Рассчитайте ΔG°_{298} процесса алюмотермии при 298 К и 500 К $Fe_2O_3(k) + 2Al(k) = Al_2O_3(k) + 2Fe(k)$
Как влияет температура на протекание реакции в прямом направлении?
- 4.37. Как изменится количество оксида магния MgO , получаемого в результате гетерогенной химической реакции $2Mg(k) + CO(g) \rightleftharpoons 2MgO(k) + C(k)$ если концентрацию газообразного реагента CO уменьшить в 10 раз?
- 4.38. Как изменится количество кислорода, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $28(k) + 2H_2O(g) \rightleftharpoons O_2(g) + 2H_2S(g)$ 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 $4Fe(k) + 3O_2(g) = 2Fe_2O_3(k)$ если концентрацию кислорода уменьшить в 10 раз?
- 4.40. Как изменится количество гидроксида магния, получаемого в результате гетерогенной химической реакции $Mg(K) + 2H_2O(g) = Mg(OH)_2(K) + H_2(g)$ 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) ₂ 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	HAIO 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) ₂ 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.

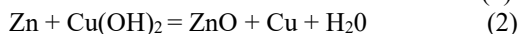
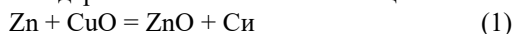
6.5. Составьте схему цинкового концентрационного элемента с активностями иона Zn²⁺, равными 10⁻² моль/л у одного электрода и 10⁻⁶ у другого электрода. Рассчитайте ЭДС этого элемента при 298 К.

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 SO₄²⁻ — 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 ионе 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 $\Delta \varphi^0$ 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) $\text{pH} = 0$; б) $\text{pH} = 7$; в) $\text{pH} = 14$. Сделайте вывод, как изменяется окислительная активность иона водорода с увеличением значения pH среды. Составьте молекулярные и электронно-ионные уравнения реакций взаимодействия:
- а) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) \rightarrow$
 б) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} \rightarrow$
 в) $\text{Cs} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
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) $\text{Mo} + \text{NaNO}_3(\text{т}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{т}) \rightarrow$
 б) $\text{Cr} + \text{O}_2 \rightarrow$
 в) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
 г) $\text{Re} + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 д) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$
 е) $\text{Be} + \text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} \rightarrow$
 ж) $\text{Nb} + \text{HNO}_3 + \text{HF} \rightarrow$
 з) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$
 Назовите продукты реакций.
15. При комнатных условиях ($t = 18^\circ\text{C}$, $p = 1 \cdot 10^5 \text{Па}$) 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 $12,02 \text{ г/см}^3$. 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 N_2 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 ($\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 76\%$; $\rho = 1,68 \text{ г/см}^3$) 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 железа (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 pH 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 p-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 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{г}) + 3\text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Al}(\text{г}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$ 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 моноситрид алюминия. Докажите расчетом, что эта реакция термодинамически возможна в закрытой системе. Вычислите объем (л, н.у.) газа и массу (г) осадка, образующихся при реакции моноситрида 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 ИР: 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 образований 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:
 $\text{ЭO}_{2(\text{к})} + \text{Э}_{(\text{к})} = 2\text{ЭO}_{(\text{к})}; \quad \text{Э} = \text{Ge, Sn, Pb}$
 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 $CaCO_{3(\text{к})}$ и $CaSiO_{3(\text{к})}$ из оксидов.
109. Возможно ли взаимодействие $SiO_{2(\text{к})}$ с $HCl_{(\text{г})}$ и $HF_{(\text{г})}$ 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.

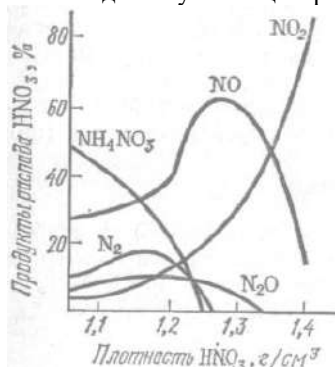
Приведите уравнения реакций, на которых основаны методы получения аммиака в лаборатории.

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.

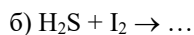
137. Может ли происходить при обычных условиях химическая реакция между наиболее распространенными компонентами земной атмосферы - между азотом и кислородом (с образованием монооксида азота), азотом и водой (с образованием нитрита аммония), азотом, кислородом и водой (с образованием азотной кислоты).
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 сульфата 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 0,675н.
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 $\text{H}(\text{г})$ с $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж})$, 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 $T = \text{const}$, 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) $\text{Mn}^{2+} + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Pb}_3\text{O}_4 (\text{т}) = \dots$;
 б) $\text{Mn}^{2+} + \text{MnO}_4^- = \dots$
 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) $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4 = \dots$
 б) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KMnO}_4 = \dots$
 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) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 = \dots$;
 б) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \dots$
 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 $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$; $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}$; 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 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ 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. Правомерно 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:
- $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Cl}_2 + \text{NaOH}_{(\text{к})} \rightarrow \dots$
 - $\text{FeCl}_3 + \text{KI} \rightarrow \dots$
 - $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_{3(\text{к})} \rightarrow \dots$
 - $\text{FeSO}_3 + \text{HNO}_{3(\text{к})} \rightarrow \dots$
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) тетрахлоаурата (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 °C 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 °C. 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

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ «Общая и неорганическая химия»
 на 2018/2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»
 Направленность (профиль) образования: «Химическая технология органических веществ»
 Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
 Форма обучения очная

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-0030487d8897> – подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

3. Изменения в учебно-методическом и информационном обеспечении:

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.

4. В раздел «Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины» вносятся следующие дополнения и изменения:

Практикум по неорганической химии. Учеб.пособие /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2000. 164 с.

заменен на:

Практикум по неорганической химии / Под ред. доктора хим. наук А.Н.Новикова; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2018. 182с


Составитель (разработчик) рабочей программы  /Сухина О.А./

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Общая и неорганическая химия»

« 01 » 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ОиНХ  /Новиков А.Н./

Руководитель ОПОП

Зав. кафедрой «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» д.х.н., профессор  /Лебедев К.С./

« 1 » 03 2018 г

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан факультета  /Журавлев В.И./

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.

24 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Основы научных исследований в органической химии

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы

Химия и технология органических веществ

Форма обучения

очная

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

Цель дисциплины - ознакомление студентов с основами организации и планирования научно-исследовательской работы в области органической химии, ее информационного обеспечения, методологическими основами научного познания рамках своей будущей профессии «Химическая технология органических веществ».

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору модуля «Химическая технология органических веществ» **Б1.В.11.ДВ. 02.02**. Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Химия и технология органических веществ, Прикладная информатика, Численные методы

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 изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)

В результате изучения дисциплины студент в рамках отмеченных выше компетенций должен:

Знать:

- социальную значимость своей будущей профессии;
- роль и место науки в современном обществе, НТР и ее социально-экономические последствия, классификацию наук, системы информационного обеспечения НИР, основные источники информации методы ее поиска и обработки;
- современные направления НИР в области органической химии и технологии органических веществ и смежных областях;
- общие понятия о планировании, моделировании и математической обработке результатов химических

экспериментов;

- общие вопросы регламентации, стандарты оформления и публикации результатов НИР, типы публикаций (монографии, статьи, доклады, заявки на изобретения).

Уметь:

- осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по заданной теме по фондам библиотеки;

- осуществлять математическую обработку результатов химических экспериментов с помощью ЭВМ;

- оформлять результаты НИР в соответствии с требованиями нормативных документов.

Владеть:

- навыками ручного и компьютерного поиска необходимой научно-технической информации по конкретному вопросу НИР;

- навыками написания и оформления научно-технических работ по заданной теме НИР;

- навыками ведения лабораторного журнала с результатами обработки экспериментальных данных

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 или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		ак. Час
		6
Контактная работа с обучающимися (всего)	32	32
В том числе:	-	-
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
В том числе:	-	-
Изучение лекционного материала, подготовка к контрольным пунктам	15	15
Написание реферата	10	10
Подготовка к зачету	15	15
Промежуточная аттестация (зачет)		
Общая трудоемкость час	72	72
з.е.	2	2

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Наука в современном обществе	Роль и место науки в современном обществе. Научно-техническая революция и ее социально-экономические последствия. Роль российских ученых в развитии химической науки, становлении и развитии отечественной промышленности основного органического синтеза. Классификация наук. Индексация с помощью универсальной десятичной классификации (УДК). Общая характеристика современных объектов исследований. Понятие о "критических технологиях". Современные направления НИР в области органической химии и технологии органических веществ и смежных областях. Понятие о НИР. Система госуправления, информационного и материального обеспечения фундаментальных наук.
2.	Научно-техническая информация, отечественные и зарубежные источники	Классификация источников информации. Общие сведения о библиотеках, библиотечные каталоги, система ББК. Основные справочники по химии. Реферативные журналы, необходимость и история их создания, роль в поиске научно-технической информации. Реферативный журнал "Химия", его структура. Сигнальная информация, экспресс-информация. Зарубежные информационные издания по химии - реферативный журнал "Cemical Abstracts", его структура, другие информационные издания. Отечественные и зарубежные журналы по химии и химической технологии. Основные методики поиска, накопления и обработки научно-технической информации. Техника работы с литературой: поиск справочных данных, полных и конкретных сведений об органическом веществе, поиск данных о реакции определенного типа, поиск методов синтеза органических веществ. Отечественные и зарубежные базы данных по научно-технической информации в химии.

3.	Роль и место специальности «Химическая технология органических веществ» в современной химической промышленности	История создания Новомосковского института РХТУ им. Д.И.Менделеева. Промышленность производства органических веществ, ее особенности, области применения важнейших продуктов, основные тенденции развития. Важнейшие продукты основного органического и нефтехимического синтеза (мономеры, промежуточные вещества, ПАВ, добавки к синтетическому топливу и смазочным маслам, растворители, пестициды и др.). Основные направления и перспективы развития технологии производства органических веществ, диктуемые необходимостью повышения экономической эффективности производства, качества продукции, экономии материальных и энергетических ресурсов и обеспечения сохранности окружающей среды. Обзор органических производств местных предприятий. Дисциплины специализации, преподаваемые на кафедре химии и технологии органических веществ.
4	Методологические основы научно-исследовательской работы в области органической химии	Общий алгоритм решения исследовательских задач и требования к его этапам: формулировка цели, описание условий ее реализации, выбор стратегии, выбор тактических шагов, реализация поиска цели. Эксперимент как объективный метод познания и решения научно-технических задач. Классификация экспериментов: пассивный эксперимент (наблюдение), активный эксперимент. Особенности эксперимента в органической химии и химической технологии: проблемы перехода от лабораторных масштабов к промышленным. Моделирование и его роль в познании. Подходы к решению научно-технических задач: интуитивный (изобретательский), кибернетический, математического моделирования. Их соотношение и пределы применимости. Математическая обработка экспериментальных данных.
5	Оформление и публикация результатов научно-исследовательской работы	Регламентация оформления результатов НИР, требования ГОСТ 7.032-81 и ГОСТ 7.1-84 к отчетным документам. Публикация результатов НИР. Монографии, статьи, доклады на конференциях, заявки на изобретения и патенты, депонирование. Основные требования к ним.

5.3. 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	Наука в современном обществе	2	2	2	6	ПК-16 ПК-20
2	Научно-техническая информация, отечественные и зарубежные источники	4	4	6	14	ПК-16 ПК-20
3	Роль и место специальности «Химическая технология органических веществ» в современной химической промышленности	4	4	6	14	ПК-16 ПК-20
4	Методологические основы научно-исследовательской работы в области органической химии	4	4	6	14	ПК-16 ПК-20
5	Оформление и публикация результатов научно-исследовательской работы	2	2	20	24	ПК-16 ПК-20
6	Всего	16	16	40	72	

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Наука в современном обществе.	4	КР, УО	ПК-16 ПК-20
2	2	Научно-техническая и патентная информация	4		ПК-16 ПК-20
3	3	Математическая обработка экспериментальных данных	4	КР, УО	ПК-16 ПК-20
4	4	Оформление и публикация результатов НИР	4		ПК-16 ПК-20

КР- контрольная работа
УО-устный опрос

5.5.. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	Не предусмотрен	
Расчетно-графические задания	Не предусмотрены	
Реферат	«Промышленные способы получения органических веществ (разделы 1-5)	ПК-16 ПК-20
Подготовка к контрольным пунктам и зачету	КР, УО (разделы 1-5)	ПК-16 ПК-20

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах контрольных работ и устного опроса.

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, реферат) + устный опрос по основным разделам курса обучения по дисциплине «Основы научных исследований в органической химии».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

<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 изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роль и место науки в современном обществе, НТР и ее социально-экономические последствия, классификацию наук, системы информационного обеспечения НИР, основные источники информации методы ее поиска и обработки; - современные направления НИР в области органической химии и технологии органических веществ; - основные математические методы обработки результатов химических экспериментов; - стандарты по оформлению публикации результатов НИР, типы публикаций
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по заданной теме по фондам библиотеки; - осуществлять математическую обработку результатов химических экспериментов с помощью ЭВМ; - оформлять результаты НИР в соответствии с требованиями нормативных документов
	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"> - навыками ручного и компьютерного поиска необходимой научно-технической информации по конкретному вопросу НИР; - навыками написания и оформления информации по конкретному вопросу НИР; - навыками написания и оформления научно-технических работ по заданной теме НИР; - навыками ведения лабораторного журнала с результатами обработки экспериментальных данных научно-технических работ по

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	Уровень сформированности компетенции
-------------	------------	--------------------------------------

	<i>текущего контроля</i>	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>	<i>не сформирована</i>
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 изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	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	Не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения индивидуальных заданий, контрольных работ и устного опроса. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачёта по дисциплине (защита реферата).

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания результатов промежуточной аттестации. Перечень тем рефератов для промежуточной аттестации приведен в Приложении 2.

Вопросы и задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы научных исследований в органической химии»

Примеры вопросов текущего контроля

1. Классификация источников научно-технической информации
2. Виды математической обработки экспериментальных данных
3. Литературный поиск с помощью реферативного издания «Экспресс- информация»
4. Классификация экспериментов
5. Литературный поиск с помощью реферативного журнала «Химия»
6. Корреляционный анализ
7. Реферативные издания, их функции
8. Регрессионный анализ
9. Указатели к реферативному журналу «Химия», их функции и правила работы с ними
10. Статистическая обработка экспериментальных данных
11. Общие сведения о библиотеках. Библиотечные каталоги, их назначение
12. Классификация экспериментов
13. Система УДК, ее применение в источниках научно-технической информации
14. Виды математической обработки экспериментальных данных
15. План литературного поиска по какой-либо проблеме
16. Регрессионный анализ

Пример индивидуального задания

При изучении некоторой реакции $A \rightarrow B$ определялось соотношение текущей и

начальной концентраций вещества A $C_A/C_{A,0}$ в определенные промежутки времени.

Получены следующие результаты:

Время, мин	$C_A/C_{A,0}$
0,5	0,84
1	0,7
2	0,5
3	0,35
5	0,18
10	0,03

1. Подберите графически уравнение регрессии, наилучшим образом описывающее результаты эксперимента, определите параметры уравнения регрессии.
2. Проведите регрессионный анализ
3. Определите значение $C_A/C_{A,0}$ в моменты времени 0,25 и 12 мин.
4. Оцените корреляцию между временем и соотношением $C_A/C_{A,0}$.

Примеры тематик рефератов по курсу "Основы научных исследований в органической химии"

1. Способы получения терефталевой кислоты
2. Способы получения диметилтерефталата
3. Производство фенолов
4. Процессы нитрования
5. Способы получения стирола

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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. 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. 2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований.: Учебное пособие. – М.. Дашков и К, 2008 г..- 243 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/84108 Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Потапов В.М., Кочетова Э.К. Химическая информация: Где и как искать химику нужные сведения.- М.: Химия, 1988. - 224 с. ЧЗ(2) КХ(3) 2. Романенко В.Н., Орлов А.Г., Никитина Г.В. Книга для начинающего исследователя-химика. - Л.: Химия, 1987. - 279 с.АБ (219) 3. Методические указания по курсу «Основы научно-исследовательской работы». / Сост. Маклаков С.А., Свечникова А.А. - РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т, Новомосковск, 2005. – 26 с. ЧЗ (5)	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. 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/>

8.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Всероссийский Институт Научно-технической информации - www.viniti.ru

2. Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.

3. Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.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 (ауд. № 355, 460),	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева)	приспособлено

г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.		
Учебный класс для проведения занятий по освоению навыков поиска научно-технической информации в сети Интернет и других информационных ресурсах (№ 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 , к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle .	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов ауд. №390 и учебный класс ауд. № 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.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
«Основы научных исследований в органической химии»

1. Общая трудоемкость - (з.е./час) 2/72. Контактная работа 32 час., из них: лекционные 16 час., практические занятия 16 час. Самостоятельная работа студента 40 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 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. 02.01**. Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, математика, физика, прикладная информатика, численные методы, химическая технология органических веществ.

3. Цель изучения дисциплины: формирование следующих компетенций:

- 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);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Наука в современном обществе. Роль и место научных исследований в химии.

Модуль 2. Научно-техническая информация. Классификация научной информации, основные источники, ручной и компьютерный поиск необходимой информации.

Модуль 3. Методологические основы научных исследований

Модуль 4. Специфика научных исследований в области химической технологии производства органических веществ.

Модуль 5. Математические методы обработки результатов химических экспериментов (статистические методы, регрессионный анализ, корреляционный анализ)

Модуль 6. Подготовка и оформление публикаций о результатах научных исследований и участие в научных конференциях.

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

В результате изучения дисциплины студент в рамках компетенций ПК-16 и ПК-20 должен

знать:

- социальную значимость своей будущей профессии;
- роль и место науки в современном обществе, НТР и ее социально-экономические последствия, классификацию наук, системы информационного обеспечения НИР, основные источники информации и методы ее поиска и обработки;
- современные направления НИР в области органической химии и технологии органических веществ;
- общие понятия о планировании, моделировании и математической обработке результатов химических экспериментов;
- общие вопросы регламентации, стандарты оформления и публикации результатов НИР, типы публикаций (монографии, статьи, доклады, заявки на изобретения).

уметь:

- осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по заданной теме по фондам библиотеки;
- осуществлять математическую обработку результатов химических экспериментов с помощью ЭВМ;
- оформлять результаты НИР в соответствии с требованиями нормативных документов

владеть:

- навыками ручного и компьютерного поиска необходимой научно-технической информации по конкретному вопросу НИР;
- навыками написания и оформления научно-технических работ по заданной теме НИР;
- навыками ведения лабораторного журнала по проведению химических экспериментов;
- навыками использованием математических методов обработки экспериментальных данных.

Темы рефератов для промежуточной аттестации

1. Способы получения терефталевой кислоты
2. Способы получения диметилтерефталата
3. Производство фенолов
4. Процессы нитрования
5. Способы получения стирола
6. Производство метанола
7. Процессы крекинга
8. Способы получения дивинила (бутадиена-1,3)
9. Способы получения винилхлорида
10. Производство аллилхлорида
11. Способы получения этанола
12. Производство ароматических углеводов
13. Процессы хлорирования органических соединений
14. Способы получения малеинового ангидрида
15. Производство формальдегида
16. Способы получения ацетальдегида
17. Получение карбоновых кислот
18. Производство простых эфиров
19. Производство анилина
20. Производство этиленоксида
21. Производство пропиленоксида
22. Способы получения нитросоединений
23. Производство капролактама
24. Способы получения синтетических каучуков
25. Производство поверхностно-активных веществ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины «**Основы научных исследований в 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).

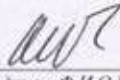
2. Заключен новый договор с ЭБС «Лань»
Предыдущий – договор № 616/2016 от 26.09.2016г. с «26» сентября 2016г. по «25» сентября 2017г.

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

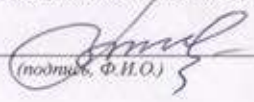
Составитель (разработчик) рабочей программы  Лебедев К.С.
(подпись, Ф.И.О.)

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 «Химико-технологического факультета»

Декан факультета  Журавлев В.И.
(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
Органическая химия

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
очная

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	8
5.4. Тематический план практических занятий	10
5.5. Тематический план лабораторных работ	11
5.6. Курсовые работы	11
5.7. Внеаудиторная СРС	11
6. Оценочные материалы	12
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	
Промежуточная аттестация обучающихся	
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	13
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	14
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	37
7.1. Образовательные технологии	37
7.2. Лекции	38
7.3. Занятия семинарского типа	38
7.4. Лабораторные работы	38
7.5. Самостоятельная работа студента	38
7.6. Методические рекомендации для преподавателей	38
7.7. Методические указания для студентов	40
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	42
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	43
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	43
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	43
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	43
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	45
Приложение 2. Порядок оценивания	47
Приложение 3. Перечень индивидуальных заданий	48

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 органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений;
- освоение основных методов эксперимента в органической химии,
- освоение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

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.Б.11 – Органическая химия относится к дисциплинам базовой части. Является обязательной для освоения в 3,4 семестрах, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: неорганическая химия, аналитическая химия.

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

Целью освоения дисциплины является 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);
- 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);

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

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 по органической химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> - знаниями о современных тенденциях развития органического синтеза
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> - историю развития органической химии <i>Уметь:</i> - планировать многостадийные синтезы органических соединений <i>Владеть:</i> - знаниями о строении органических 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	<i>Знать:</i> - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений <i>Уметь:</i> - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства <i>Владеть:</i> - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью
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> - органические реакции; методы синтеза органических соединений <i>Уметь:</i> - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения <i>Владеть:</i> - основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования органических веществ и реакций
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> - основные классы органических соединений, виды изомерии органических веществ <i>Уметь:</i> - составлять названия органических соединений в соответствии с номенклатурой ИЮПАК <i>Владеть:</i> - знаниями об основных механизмах органических реакций
ПК-20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<i>Знать:</i> - основную литературу по органической химии <i>Уметь:</i> - использовать научно-техническую информацию при изучении органической химии <i>Владеть:</i> - справочной литературой по органической химии

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов. 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час	
		3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	<i>212,6</i>	<i>87,3</i>	<i>125,3</i>
В том числе:	-	-	-
Лекции	70	34	36
Практические занятия (ПЗ)	68	34	34
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	72	18	54
Консультации	2,6	1,3	1,3
Самостоятельная работа (всего)	<i>112</i>	<i>57</i>	<i>55</i>
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчетно-графические работы (РГЗ)	-	-	-
Реферат	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Индивидуальное задание	38	20	18
Проработка лекционного материала	20	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	18	9	9
Подготовка к контрольным пунктам	36	18	18
Вид аттестации (зачет, экзамен)	71,4	35,7	35,7
Общая трудоемкость ак.час	396	180	216
з.е.	11	5	6

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час	Лаб. зан. час.	СРС час.	Подготовка к экзамену час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
5.	Введение	2	4	18	3		27	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
6.	Алканы	3	2		4		9	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
7.	Алкены	4	4		6		14	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
8.	Алкадиены	2	2		5		9	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
9.	Алкины	2	2		5		9	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
10.	Оптическая изомерия	3	2		5		10	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20

11.	Алициклические углеводороды	3	2		5		10	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
12.	Ароматические соединения	6	4		10		20	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
13.	Полициклические арены	2	2		3		7	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
14.	Галогенопроизводные углеводородов	5	4		8		17	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
15.	Металлорганические соединения	2	2		3		7	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
16.	Спирты и фенолы	5	4	6	8		23	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
17.	Простые эфиры	4	2	4	6		16	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
18.	Нитросоединения. Сульфокислоты	4	2	8	6		20	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
19.	Альдегиды и кетоны	6	6	10	9		31	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
20.	Карбоновые кислоты	6	6	8	9		29	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
21.	Амины	4	4	10	6		24	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
22.	Диазо- и азосоединения	3	2	8	5		18	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
23.	Гетероциклические соединения	4	4		6		14	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-18; ПК-20
24.	Контрольные работы		8				8	
25.	Консультации					2,6	2,6	
	Подготовка к экзамену					71,4	71,4	
	Всего	70	68	72	112	74	396	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет органической химии. Теория химического строения А.М.Бутлерова. Классификация органических реакций по различным признакам: по типу превращения, по типу разрыва связей, по характеру активирования, по типу механизма. Радикальные, нуклеофильные и электрофильные реагенты и реакции
2.	Алканы	Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Электронное строение. Конформации алканов. Физические и химические свойства. Реакции замещения, их механизмы. Индуктивный эффект и эффект гиперконъюгации. Реакционная способность алканов в различных реакциях галогенирования. Окисление алканов. Применение в промышленном синтезе
3.	Алкены	Гомологический ряд. Структурная изомерия и номенклатура. Получение алкенов. Электронное строение. Характеристика π - и σ - связей. Геометрическая изомерия. Цис-, транс- и E,Z- номенклатура. Физические и химические свойства. Реакции электрофильного присоединения, их механизмы. Эффект сопряжения. Правило Марковникова. Реакции радикального присоединения. Перекисный эффект Караша. Аллильное галогенирование. Окисление. Гидрирование. Полимеризация алкенов. Применение в промышленном синтезе.
4.	Алкадиены	Изомерия и номенклатура. Получение. Электронное строение сопряженных диенов. Характеристика связей. Физические и химические свойства. Особенности реакций электрофильного и радикального присоединения: 1,2- и 1,4-присоединение. Механизмы реакций. Полимеризация и сополимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучук. Диеновый синтез. Применение алкадиенов в промышленном органическом синтезе.
5.	Алкины	Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Получение. Электронное строение. Характеристика связей. Физические и химические свойства. Алкаты и основания в органической химии. Теория Бренстеда. OH-, SH-, NH-, CN- кислоты. CN-кислотность алкинов. Ацетилениды. Реакции электрофильного присоединения, их механизмы. Окисление и гидрирование алкинов. Олигомеризация и полимеризация. Роль ацетилена в промышленном органическом синтезе.
6.	Оптическая изомерия	Понятие о симметрии молекул. Хиральность. Соединения с одним хиральным центром. Связь оптической активности с оптической изомерией. Энантиомеры и рацематы. Способы изображений энантиомеров. D,L- и R,S-номенклатуры. Абсолютные и относительные конфигурации. Стереизомерия соединений с несколькими ассиметрическими центрами. Диастереомеры, мезоформы, эритро- и треоизомеры. Разделение оптических изомеров. Получение хиральных соединений из ахиральных на примере радикального замещения алканов.
7.	Алициклические углеводороды	Классификация и номенклатура. Получение. Пространственное и электронное строение 3-х - 6-тичленных циклов. Конформации циклогексана, экваториальные и аксиальные связи. Физические и химические свойства. Связь между строением и химическими свойствами циклоалканов. Взаимные превращения циклов. Применение в промышленности.
8.	Ароматические соединения	Понятие ароматичности. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления о строении бензола. Критерии ароматичности органических соединений. Правило Хюккеля. Полициклические арены. Гетероциклические соединения ароматического характера. Гомологический ряд бензола. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства. Реакции замещения: нитрование, галогенирование, алкилирование, сульфирование. Механизм реакций электрофильного замещения. Понятие о π - и σ - комплексах. Устойчивость - комплексов. Влияние заместителей в бензольном ядре на направление и скорость реакций замещения. Влияние стерических факторов на соотношение о- и п- изомеров. Реакции присоединения и реакции в боковой цепи. Применение в органическом синтезе.
9.	Полициклические арены	Классификация и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства. Особенности реакций электрофильного замещения в полициклических аренах. Роль соединений в промышленном органическом синтезе.
10.	Галогенопроизводные углеводородов	Классификация. Алкилгалогениды. Гомологический ряд и номенклатура. Способы получения. Электронное и пространственное строение галогеналканов. Физические и химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения и отщепления. Понятие о нуклеофильности и основности реагентов. Механизмы реакций нуклеофильного замещения S _N 1 и S _N 2. Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогенопроизводных: строение субстрата, характер уходящей группы, сила нуклеофильного агента, природа растворителя. Стереохимия реакций S _N 1 и S _N 2. Конкуренция S _N и E реакций. Механизмы E1 и E2 Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогеналканов: структура субстрата, природа реагента и растворителя, температура. Направление реакций отщепления. Правило Зайцева. Применение алкилгалогенидов в промышленном органическом синтезе. Винил- и арилгалогениды. Номенклатура. Способы получения. Реакционная способность в реакциях нуклеофильного замещения и отщепления. Влияние заместителей в бензольном кольце на реакционную способность галогенов. Механизмы нуклеофильного замещения в арилгалогенидах: отщепление-присоединение (через арин) и присоединение-отщепление (S _N 2Ar). Применение в промышленном органическом синтезе.
11.	Металлорганические соединения	Строение связей углерод-металл в зависимости от положения металла в периодической системе элементов. Способы получения Li- и Mg-органических соединений; их

		строение. Химические свойства: реакции с соединениями, содержащими активный водород, карбонильными соединениями, эпоксидами, диоксидом углерода. Синтетическое значение этих реакций.
12.	Спирты и фенолы	Одноатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Электронное и пространственное строение. Водородные связи в спиртах. Физические свойства. Химические свойства: кислотность спиртов, нуклеофильные и основные свойства, реакции ацилирования. Реакции нуклеофильного замещения: взаимодействие с кислотами, галогенидами фосфора и серы. Особенность SN1 и SN2- реакций для спиртов. Реакции элиминирования: внутри- и межмолекулярная дегидратация, механизмы реакций элиминирования. Окисление спиртов. Применение в промышленном органическом синтезе. Многоатомные спирты. Получение и химические свойства. Области применения этиленгликоля и глицерина. Ненасыщенные спирты. Неустойчивость винилового спирта. Аллиловый и пропаргиловый спирты. Способы получения и применение в промышленном органическом синтезе. Фенолы. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Электронное строение. Физические свойства. Химические свойства: кислотность, реакции алкилирования и ацилирования, реакции электрофильного замещения. Применение в промышленном органическом синтезе. Многоатомные фенолы. Их получение и восстановительные свойства.
13.	Простые эфиры	Изомерия и номенклатура. Методы получения. Строение. Физические свойства. Химические свойства: основность, реакции расщепления. Циклические эфиры. Эпоксиды. Изомерия структурная и геометрическая. Получение. Физические свойства. Строение и химические свойства. Реакции с нуклеофильными реагентами. Направление раскрытия эпоксидного цикла. Тетрагидрофуран. Краун-эфиры. Применение в органическом синтезе
14.	Нитросоединения. Сульфокислоты	Классификация. Номенклатура. Способы получения нитроалканов и нитроаренов. Физические свойства. Электронное строение нитрогруппы. Химические свойства. С-Н-кислотность нитросоединений. Таутомерия. Реакции с растворами щелочей. Реакции восстановления. Применение в промышленности Аренсульфокислоты, способы получения. Химические свойства. Применение в промышленности
15.	Альдегиды и кетоны	Изомерия и номенклатура. Методы получения. Строение карбонильной группы. Характеристика связей. Влияние карбонильной группы на α -углеродный атом. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения-отщепления аммиаком и его производными. Механизм нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Кислотный и основной катализ. Реакции по α - углеродному атому. Енолизация. Альдольная и кротоновая конденсации, их механизмы. Восстановление и окисление альдегидов и кетонов. Применение в промышленном органическом синтезе. Ароматические альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Физические свойства. Химические свойства. Присоединение нуклеофильных реагентов: влияние ароматического ядра, заместителей в ядре и пространственных факторов на реакционную способность. Реакции конденсации и диспропорционирования (реакция Канницзарро). Окисление и восстановление. Реакции замещения в ароматическом кольце. Хиноны. Номенклатура и изомерия. п-Бензохинон: получение, строение, свойства, применение.
16.	Карбоновые кислоты	Классификация. Номенклатура и изомерия. Методы получения. Физические свойства. Особенности строения карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Химические свойства. Кислотность. Реакции карбонильной группы. Реакция этерификации, ее механизм. Применение кислот в промышленном органическом синтезе. Функциональные производные кислот: галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы получения. Химические свойства: гидролиз, N- и O-ацилирование. Практическое применение функциональных производных карбоновых кислот. Многоосновные карбоновые кислоты. Двухосновные кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая, фталевые кислоты. Получение, важнейшие свойства, применение. Малоновый эфир. Получение. Свойства. Натрий-малоновый эфир, строение, реакции алкилирования. Синтезы на основе малонового эфира. Двухосновные ненасыщенные кислоты: малеиновая и фумаровая. Свойства. Применение. Галогенкарбоновые кислоты. Номенклатура. Методы получения α - и β -галогенкарбоновых кислот. Зависимость химических свойств от взаимного расположения галогена и карбоксильной группы: кислотность, реакции нуклеофильного замещения α -галогенкарбоновых кислот. Гидроксикислоты. Номенклатура. Получение. Свойства. Получение лактидов и лактонов. Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Получение α - и β - аминокислот. Строение. Важнейшие физические и химические свойства. Амфотерный характер. Лактамы. Гидрокси- и аминокислоты бензольного ряда. Получение, свойства и применение салициловой антрациловой и п-аминосалициловой кислот. Сульфокислоты. Способы получения. Химические свойства. Применение в органическом синтезе. Альдегидо- и кетонокислоты. Номенклатура. Ацетоуксусная кислота, ее свойства. Ацетоуксусный эфир. Получение. Строение. Кето-енольная таутомерия. Натрий-ацетоуксусный эфир. Реакции C- и O-алкилирования. Реакции ацилирования. Кислотное и кетонное расщепление. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира
17.	Амины	Алкиламины. Номенклатура. Методы получения. Физические свойства. Электронное и пространственное строение. Химические свойства. Основность. Алкилирование и ацилирование аминов. Четвертичные аммониевые соли и основания. Их получение, строение и свойства. Расщепление четвертичных аммониевых оснований. Правило Гофмана. Реакции с азотистой кислотой. Ариламины. Методы получения. Физические свойства. Строение и химические свойства. Основность. Реакции алкилирования и ацилирования. Их значение. Особенности реакций электрофильного замещения:

		галогенирование, нитрование, сульфирование. Реакции с азотистой кислотой. Применение аминов в промышленном органическом синтезе.
18.	Диазо- и азосоединения	Получение diaзосоединений реакцией diaзотирования, условия проведения реакции и механизм. Строение diaзосоединений в зависимости от pH среды, таутомерные превращения. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота: замещение diaзогруппы на гидроксил, алкокси-группу, галоген, водород, циан. Реакции, протекающие без выделения азота: восстановление diaзосоединений до арилгидразинов, азосочетание. Азосоединения и азокрасители.
19.	Гетероциклические соединения	Классификация. Номенклатура. Пятичленные гетероциклы: фуран, пиррол, тиофен. Строение. Ароматичность. Особенности реакций электрофильного замещения: реакционная способность, ориентация. Ацидофобность. Применение. Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Строение, физические и химические свойства. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения, их ориентация и механизмы. Полициклические гетероциклы. Индол, хиолин. Соединения с несколькими гетероатомами в цикле: пиразол, имидазол, оксазол, тиазол, диазины и триазины. Свойства и роль в биоорганической химии.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Номенклатура и изомерия органических соединений	2	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
2.	1	Общие вопросы теории химического строения органических соединений	2	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
3.	2	Алканы	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
4.	3	Алкены	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
5.	4	Алкадиены	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
6.	5	Алкины	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
7.	6	Оптическая изомерия	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
8.	7	Циклоалканы	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
9.	8	Ароматические соединения	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
10.	9	Полициклические арены	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
11.	10	Галогенопроизводные алифатических углеводородов	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
12.	10	Галогенарены	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
13.	11	Металлорганические соединения	2	Опрос	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
14.	12	Спирты	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
15.	12	Фенолы	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
16.	13	Простые эфиры. Эпоксисоединения	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
17.	14	Нитросоединения. Сульфокислоты	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
18.	15	Алифатические альдегиды и кетоны	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18;

					ПК-20
19.	15	Ароматические альдегиды и кетоны	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
20.	16	Алифатические карбоновые кислоты	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
21.	16	Ароматические карбоновые кислоты	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
22.	17	Алифатические амины	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
23.	17	Ароматические амины	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
24.	18	Диазо- и азосоединения	2	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20
25.	19	Гетероциклические соединения	4	Тестирование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-18; ПК-20

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Методы очистки органических соединений. Перекристаллизация.	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
2.	1	Возгонка	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
3.	1	Перегонка с водяным паром	10	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
4.	10	Синтез бромистого этила или бутила	3	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
5.	16	Синтез этилацетата	3	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
6.	13	Синтез ди-н-бутилового эфира	4	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
7.	8	Синтез нитробензола	2	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
8.	9	Синтез α -нитронафталина, синтез β -нафталинсульфокислоты	3	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
9.	14	Синтез нитрометана, синтез п-нитроацетанилида	3	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
10.	15	Синтез ацетона, синтез оксима ацетона, синтез основания Шиффа, синтез дибензальацетона	10	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
11.	16	Синтез бензойной кислоты, синтез фталимида	8	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
12.	17	Синтез ацетанилида, синтез п-нитроанилина, синтез анилина, синтез сульфаниловой кислоты	10	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
13.	18	Синтез диазоаминобензола, синтез иодбензола, синтез β -нафтолоранжа, синтез п-нитроанилинового красного	8	«Допуск» «Защита»	ОПК-2; ОПК-3; ПК-16; ПК-20
	Всего		72		

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации и ее использование при выполнении индивидуальных заданий и на подготовку к контрольным пунктам и к лабораторным занятиям.

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;
- письменной контрольной работы;
- тестирования

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

- защиты индивидуальных заданий

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 письменной контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполняет не менее 85% заданий контрольной работы.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент выполняет не менее 70% заданий контрольной работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполняет не менее 40% заданий контрольной работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполняет менее 40% заданий контрольной работы.

Критерии для оценивания тестирования

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент дает не менее 85% правильных ответов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент дает не менее 70% правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент дает не менее 50% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент дает менее 50% правильных ответов.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

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
<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> <p>- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);</p> <p>- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин; - историю развития органической химии; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - органические реакции; методы синтеза органических соединений - основные классы органических соединений, виды изомерии органических веществ - основную литературу по органической химии
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания по органической химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности; - планировать многостадийные синтезы органических соединений; - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения; - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения; - составлять названия органических соединений в соответствии с номенклатурой ИЮПАК; - использовать научно-техническую информацию при изучении органической химии
	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 о современных тенденциях развития органического синтеза; - знаниями о строении органических соединений; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования органических веществ и реакций; - знаниями об основных механизмах органических реакций; - справочной литературой по органической химии

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
Установить строение органического соединения на основе приведенных данных.

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); - готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18); - готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	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	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

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
1	2	3	4	5	6

<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> <p>- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);</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"> - основные законы естественнонаучных дисциплин; - историю развития органической химии; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - органические реакции; методы синтеза органических соединений - основные классы органических соединений, виды изомерии органических веществ - основную литературу по органической химии <p>2) Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания по органической химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности; - планировать многостадийные синтезы органических соединений; - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения; - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения; - составлять названия органических соединений в соответствии с номенклатурой ИЮПАК - использовать научно-техническую информацию при изучении органической химии <p>3) Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о современных тенденциях развития органического синтеза; - знаниями о строении органических соединений; - знаниями о связи строения органический соединений с реакционной способностью; - основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования органических веществ и реакций; - знаниями об основных механизмах органических реакций - справочной литературой по органической химии 	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Частичное решение предложенных практических заданий</p>	<p>Ответы мене чем на половину теоретических вопросов билета.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p>
--	---	--	---	--	---

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в контрольные работы

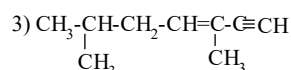
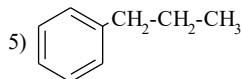
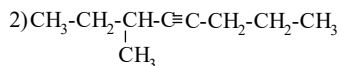
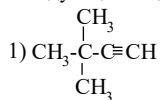
Пример варианта контрольной работы

Контрольная работа № 2

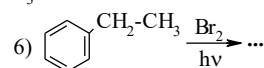
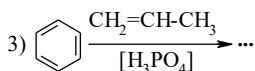
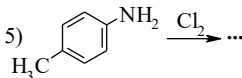
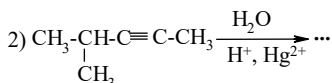
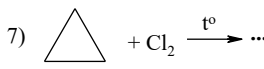
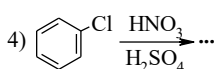
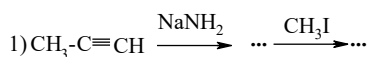
по темам: «Алкины», «Циклоалканы», «Арены», «Электронные эффекты», «Реакции S_E»

Вариант 1

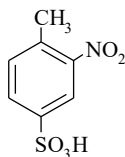
I. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



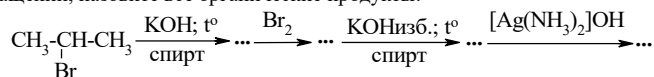
II. Закончите следующие реакции:



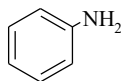
III. Предложите схему синтеза 4-метил-3-нитробензолсульфокислоты из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



IV. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



V. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле анилина:

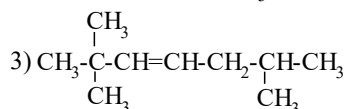
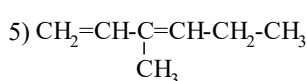
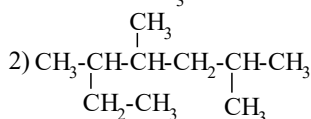
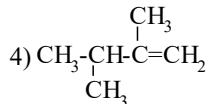
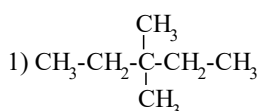


Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.

VI. Установите строение соединения C₇H₁₂, которое не взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении образует пропионовую (CH₃-CH₂-COOH) и изомасляную ((CH₃)₂CH-COOH) кислоты. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

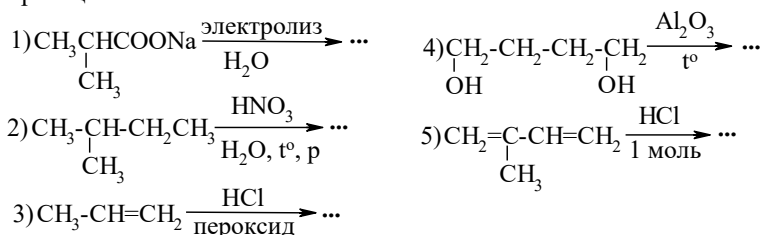
Перечень вопросов контрольных работ

1. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

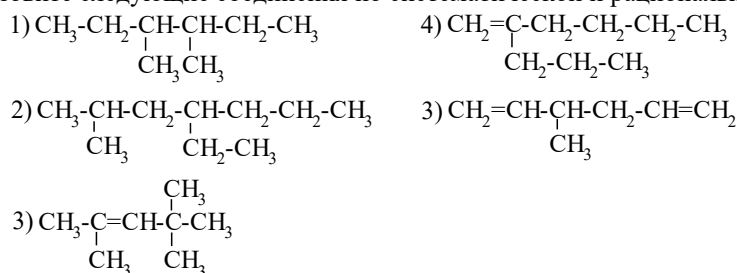


Установите, для каких из приведенных соединений возможна геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Приведите проекционные формулы и названия изомеров.

2. Закончите следующие реакции:

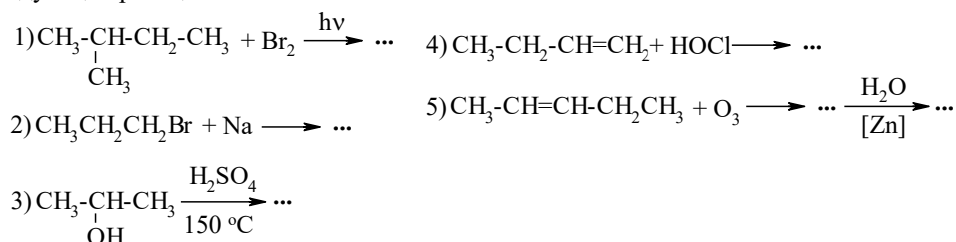


3. Объясните, почему при присоединении хлороводорода к 1-бутену в отсутствие пероксидов основным продуктом является 2-хлорбутан. Объяснение приведите с точки зрения современных представлений.
4. Установите строение соединения C_6H_{12} , которое обесцвечивает бромную воду, а при кипячении с концентрированным раствором перманганата натрия дает ацетон (CH_3COCH_3) и пропионовую кислоту ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$). Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
5. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

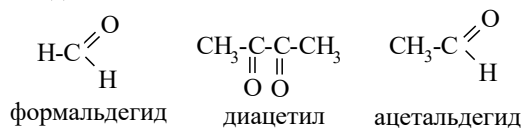


Установите, для каких из приведенных соединений возможна геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Приведите проекционные формулы и названия изомеров.

6. Закончите следующие реакции:

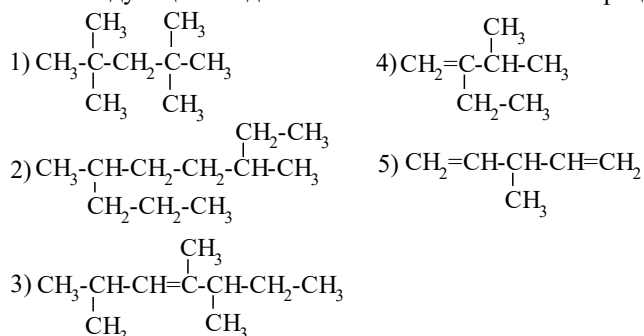


7. Предложите схему синтеза 2,3-диметилбутана из пропана.
8. Объясните, почему при присоединении брома к 1,3-бутадиену образуется два продукта.
9. Установите строение соединения C_7H_{12} , которое присоединяет 2 моль хлороводорода, а при озоноллизе образует три карбонильных соединения:



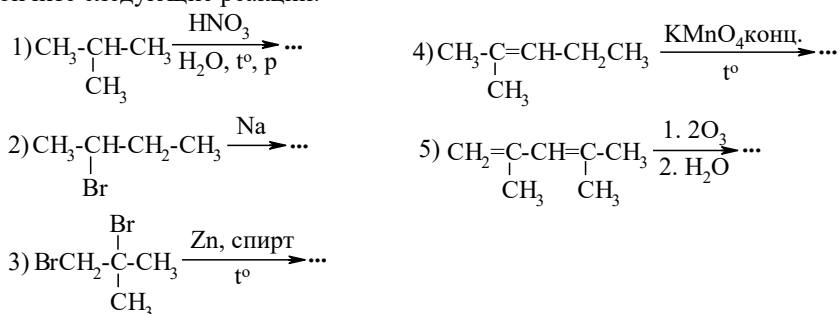
Напишите все перечисленные реакции. Назовите соединение C_7H_{12} по систематической номенклатуре.

10. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



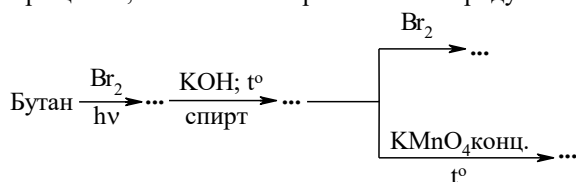
Установите, для каких из приведенных соединений возможна геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Приведите проекционные формулы и названия изомеров.

11. Закончите следующие реакции:



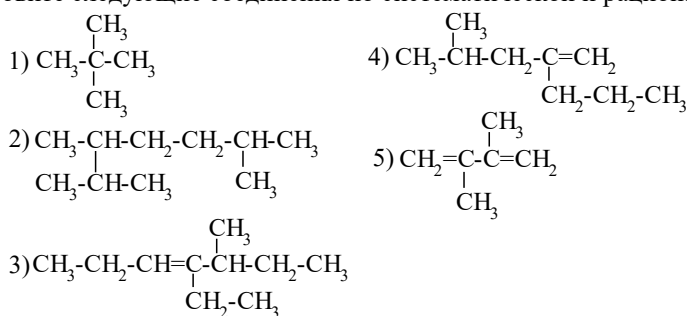
12. Предложите схему синтеза изопрена (2-метил-1,3-бутадиена) из 2-метилбутана, не используя реакцию дегидрирования.

13. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



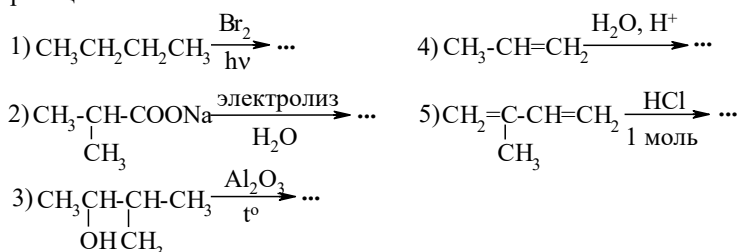
14. Объясните, почему при бромировании пропана основным продуктом является 2-бромпропан.

15. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



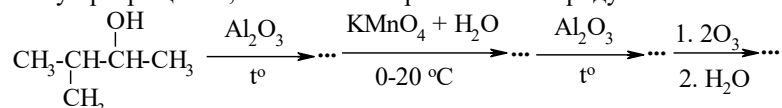
Установите, для каких из приведенных соединений возможна геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Приведите проекционные формулы и названия изомеров.

16. Закончите следующие реакции:



17. Предложите схему синтеза 1,5-гексадиена из пропена.

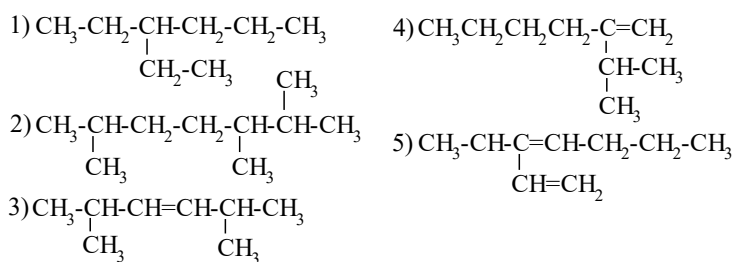
18. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



19. Объясните, почему присоединение бромоводорода к пропену в присутствии пероксидов протекает против правила Марковникова.

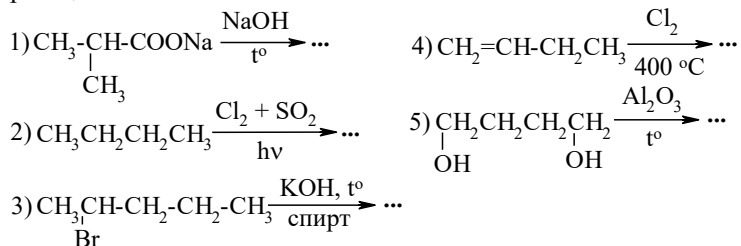
20. Установите строение соединения C_6H_{12} , которое обесцвечивает разбавленный раствор перманганата калия на холоду, а при нагревании с концентрированным раствором перманганата образует две кислоты линейного строения. Напишите все перечисленные реакции и назовите соединение C_6H_{12} по систематической номенклатуре.

21. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



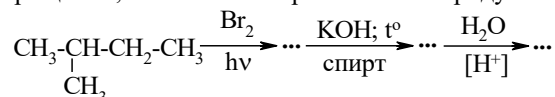
Установите, для каких из приведенных соединений возможна геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Приведите проекционные формулы и названия изомеров.

22. Закончите следующие реакции:



23. Предложите схему синтеза 2-пентена из 1-пентена.

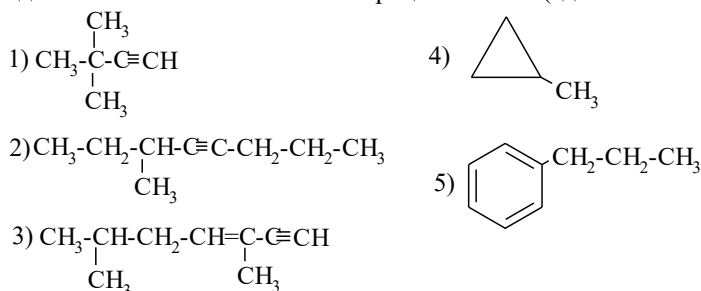
24. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



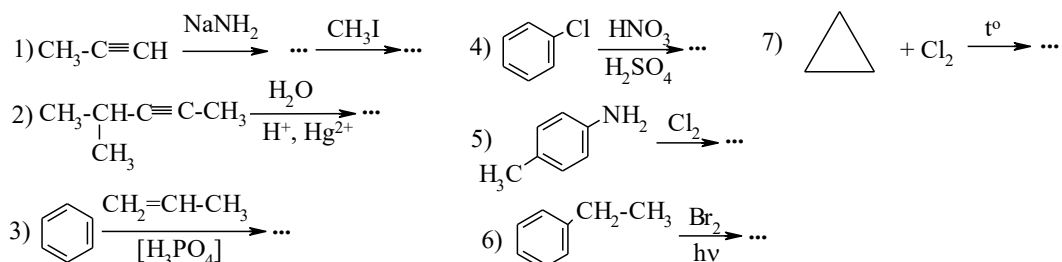
25. Объясните, почему изобутилен легче, чем этилен, вступает в реакцию с хлороводородом.

26. Установите строение соединения C_6H_{14} , которое было получено из пропана с использованием реакции Вюрца. При бромировании оно образует третичное бромпроизводное. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

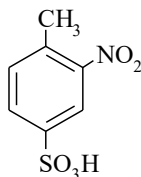
27. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



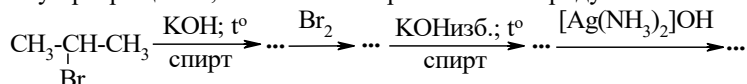
28. Закончите следующие реакции:



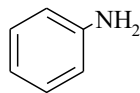
29. Предложите схему синтеза 4-метил-3-нитробензолсульфокислоты из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



30. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

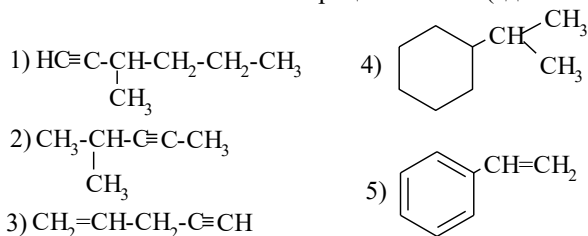


31. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле анилина:

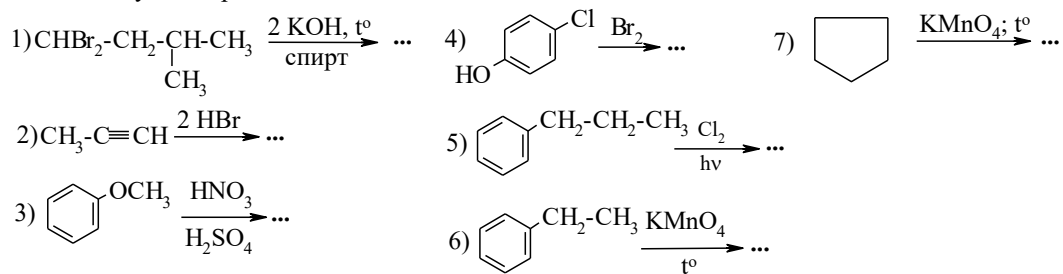


Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.

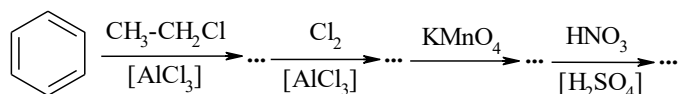
32. Установите строение соединения C_7H_{12} , которое не взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении образует пропионовую (CH_3-CH_2-COOH) и изомасляную ($(CH_3)_2CH-COOH$) кислоты. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
33. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



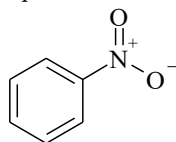
34. Закончите следующие реакции:



35. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

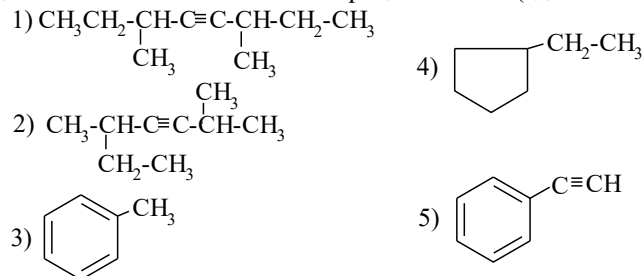


36. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле нитробензола:

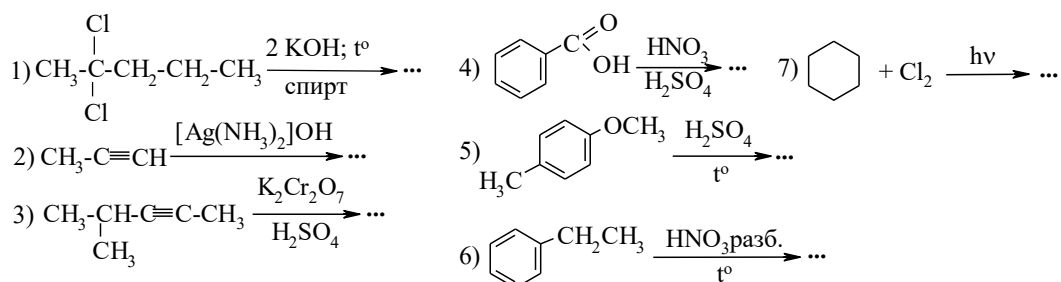


Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.

37. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

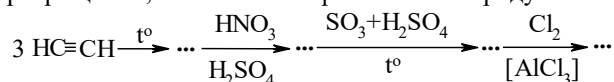


38. Закончите следующие реакции:

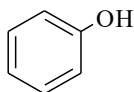


39. Предложите схему синтеза этилацетилена из метана с использованием только неорганических реагентов.

40. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

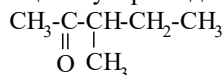


41. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле фенола:



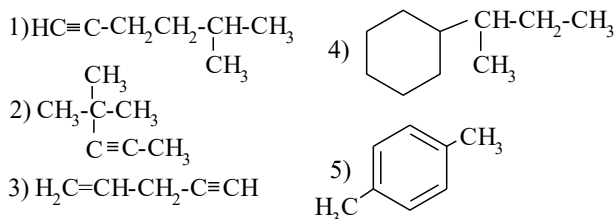
Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.

42. Установите строение соединения C_6H_{10} , которое образует осадок с аммиачным раствором оксида серебра, а при гидратации в условиях реакции Кучерова дает метилвторбутилкетон:

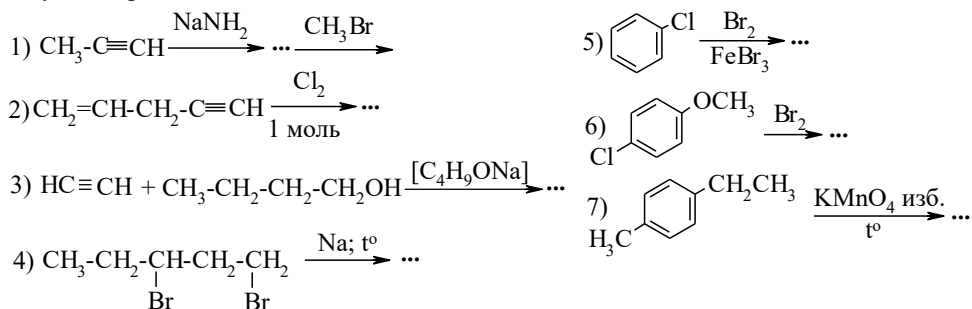


Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

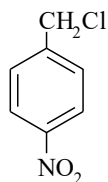
43. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



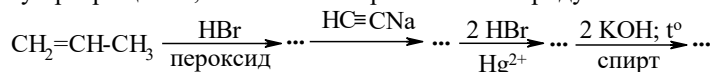
44. Закончите следующие реакции:



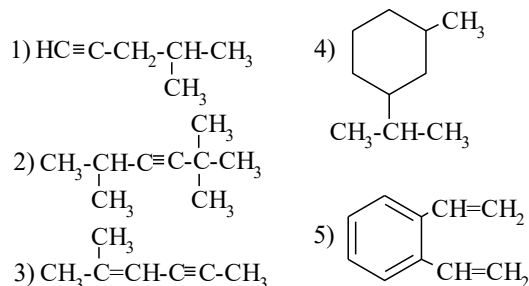
45. Предложите схему синтеза п-нитробензилхлорида из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



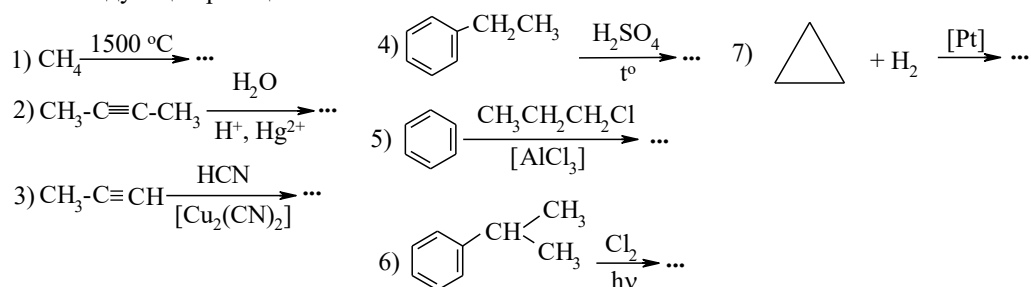
46. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



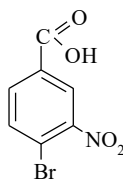
47. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле толуола. Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.
48. Установите строение соединения C_6H_{10} , которое обесцвечивает бромную воду, не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, присоединяет воду в присутствии $HgSO_4$, а при окислении образует только одну карбоновую кислоту. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
49. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



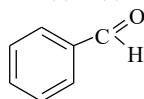
50. Закончите следующие реакции:



51. Предложите схему синтеза 3-нитро-4-бромбензойной кислоты из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



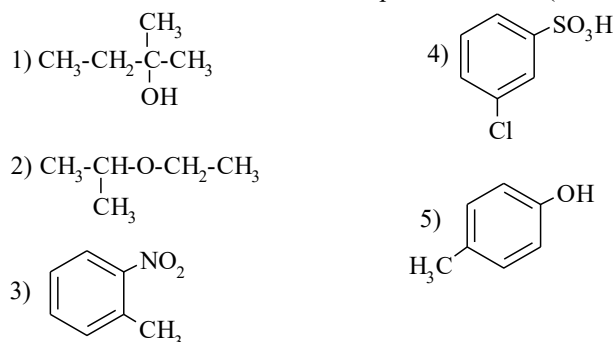
52. С помощью электронных эффектов опишите влияние заместителя на направление и скорость реакций электрофильного замещения в молекуле бензальдегида:



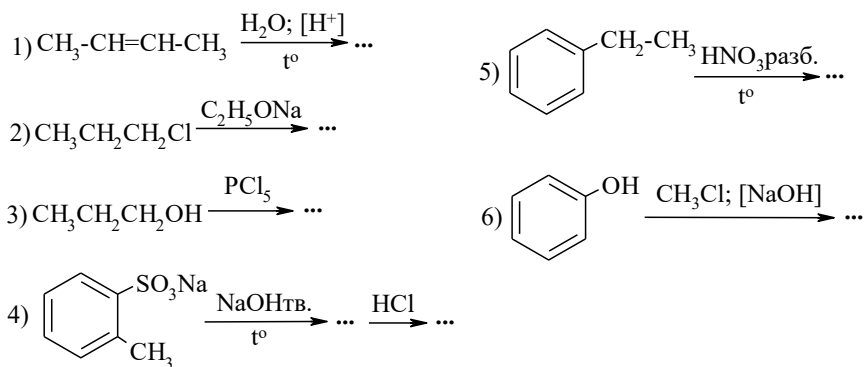
Электронные эффекты обозначьте соответствующими буквами и стрелками.

Установите строение соединения C_5H_8 , которое присоединяет 2 моль брома, дает осадок с аммиачным раствором хлорида меди (I), а при его окислении образуются угольная и изомасляная $((CH_3)_2CH-COOH)$ кислоты.

53. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

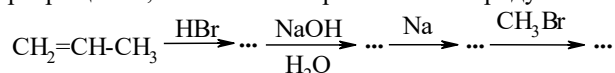


54. Закончите следующие реакции:



55. Предложите схему синтеза 3-метил-2-пентанола с использованием реактива Гриньяра.

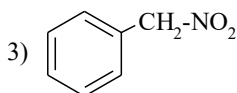
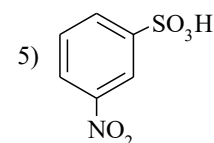
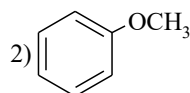
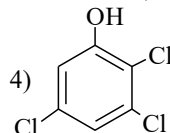
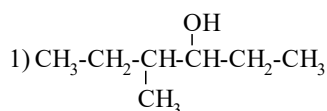
56. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



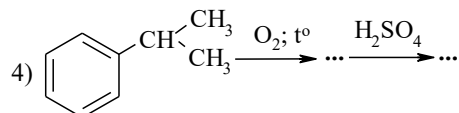
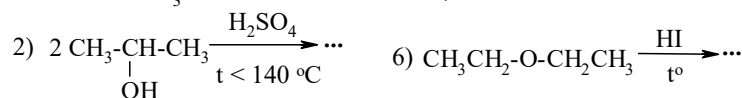
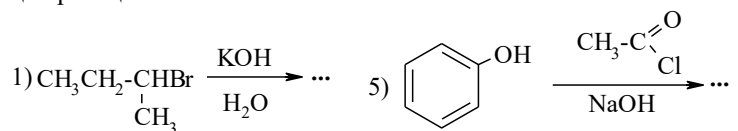
57. Расположите следующие соединения в порядке возрастания кислотных свойств: этанол, п-нитрофенол, п-этилфенол, фенол. Приведите объяснение.

58. Установите строение соединения $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$, которое не взаимодействует с водным раствором NaOH , а при нагревании с иодоводородом образует два соединения, одно из которых имеет формулу $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ и реагирует с водным раствором NaOH . Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

59. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

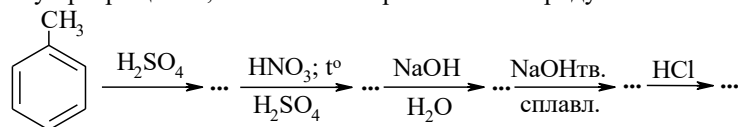


60. Закончите следующие реакции:



61. Предложите схему синтеза 2-метил-2-пентанола с использованием реактива Гриньяра.

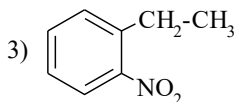
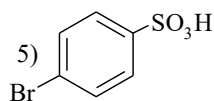
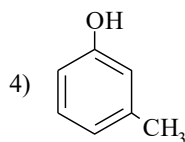
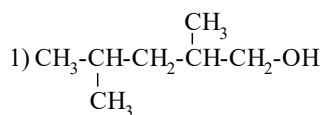
62. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



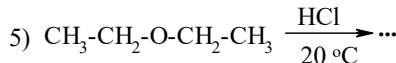
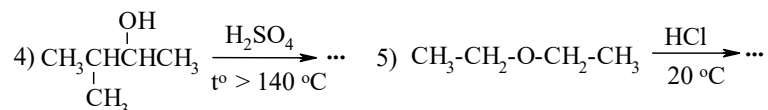
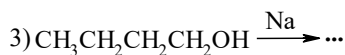
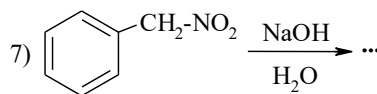
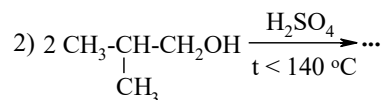
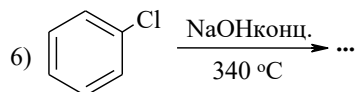
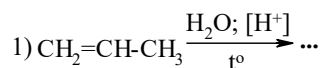
63. Расположите следующие соединения в порядке возрастания кислотных свойств:

бутанол-1, 2-хлорбутанол-1, 3-хлорбутанол-1, 2-метилпропанол-2. Приведите объяснение.

64. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

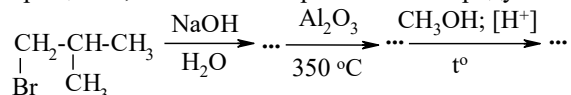


65. Закончите следующие реакции:



66. Предложите схему синтеза диэтилового эфира из этана.

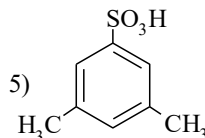
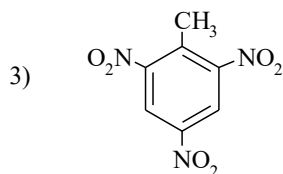
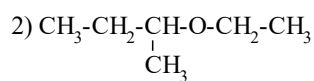
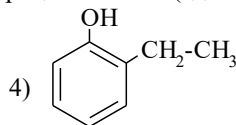
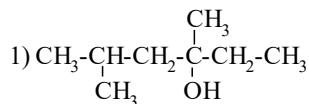
67. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



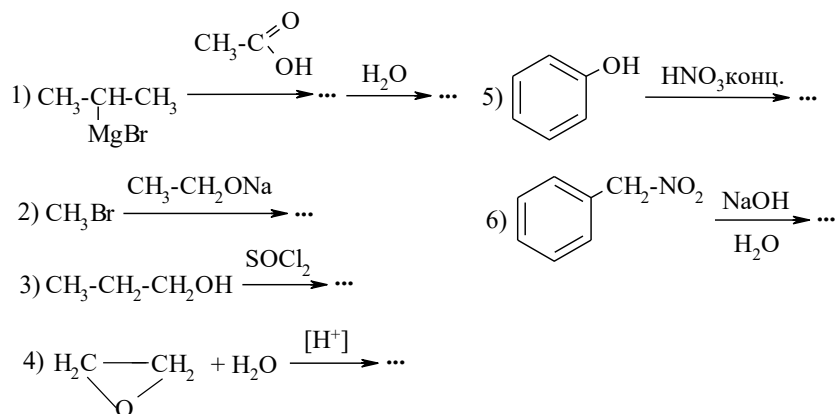
68. Расположите следующие соединения в порядке возрастания кислотных свойств: фенол, 2,4-динитрофенол, о-нитрофенол, о-хлорфенол. Приведите объяснение.

69. Установите строение соединения $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_3$, которое взаимодействует с водным раствором NaOH , дает фиолетовое окрашивание с хлоридом железа (III), а при действии метилбромида в щелочной среде образует нейтральное соединение $\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_3$ с несогласованной ориентацией заместителей. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

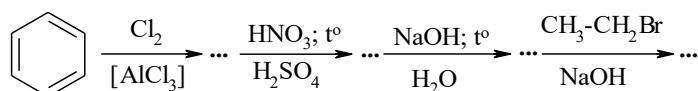
70. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



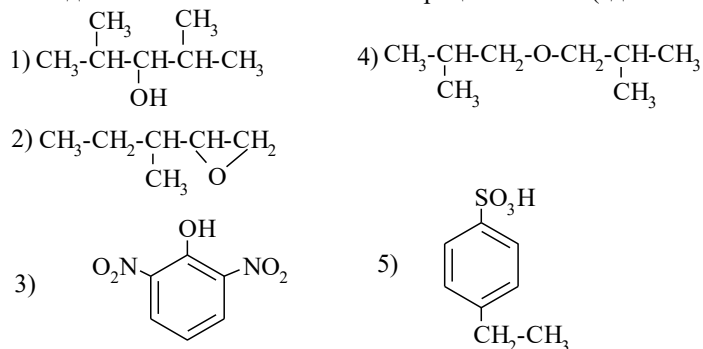
71. Закончите следующие реакции:



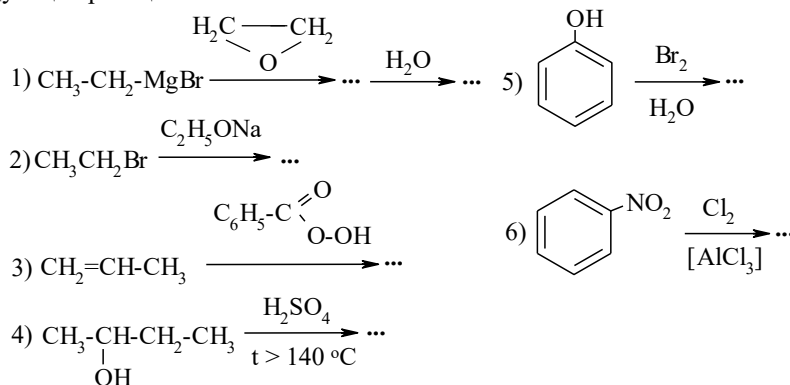
72. Предложите схему синтеза о-нитротолуола из бензола без примеси п-изомера.
73. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



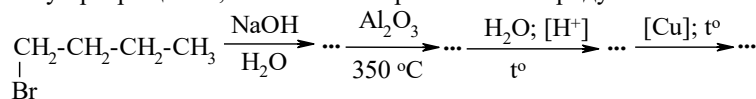
74. Расположите следующие соединения в порядке возрастания кислотных свойств: 2-пропанол, 2-нитроэтанол, 1-пропанол, 2-метил-2-пропанол. Приведите объяснение.
75. Установите строение соединения $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3\text{S}$, которое взаимодействует с водным раствором NaOH, а при нагревании с избытком твердого NaOH образует соединение $\text{C}_7\text{H}_7\text{ONa}$, которое при подкислении соляной кислотой образует п-крезол. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
76. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:



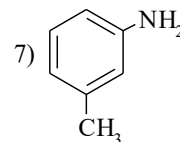
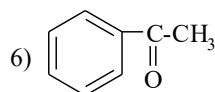
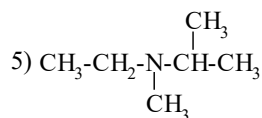
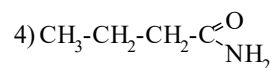
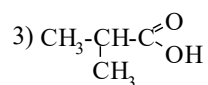
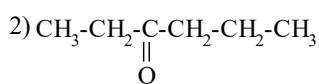
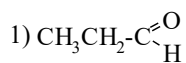
77. Закончите следующие реакции:



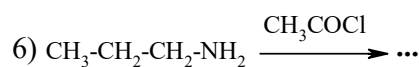
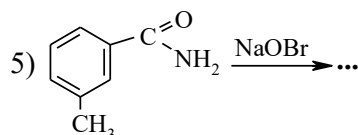
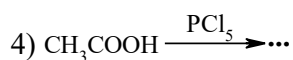
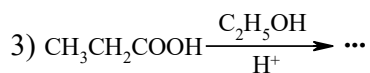
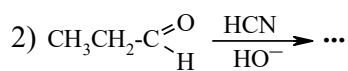
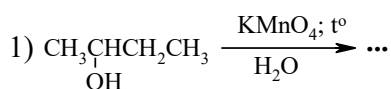
78. Предложите схему синтеза п-крезола из бензола.
79. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



80. Расположите следующие соединения в порядке возрастания кислотных свойств: этанол, о-хлорфенол, 2-пропанол, фенол. Приведите объяснение.
81. Установите строение соединения $\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_2$, которое взаимодействует с водным раствором NaOH с образованием вещества $\text{C}_7\text{H}_6\text{NO}_2\text{Na}$. Напишите реакцию, назовите найденное соединение и предложите схему его синтеза из бензола.
82. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

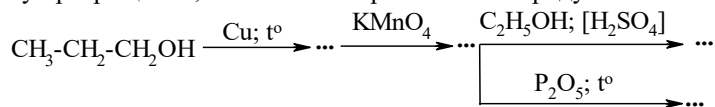


83. Закончите следующие реакции:



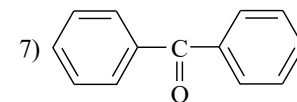
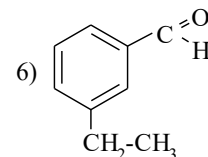
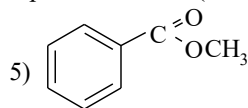
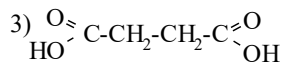
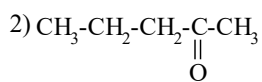
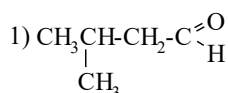
84. Предложите схему синтеза м-толуиловой кислоты из бензола, не используя реакцию окисления.

85. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

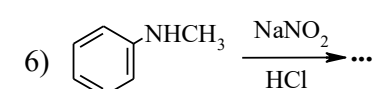
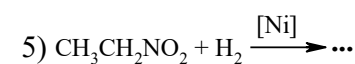
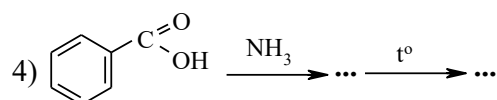
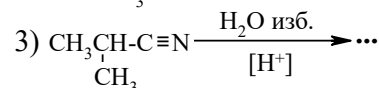
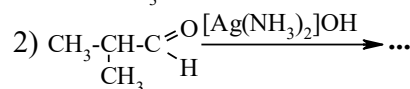
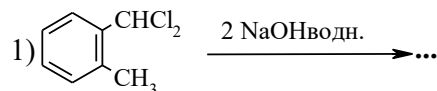


86. Расположите в порядке уменьшения основности анилин, дифениламин и трифениламин. Приведите объяснение.

87. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

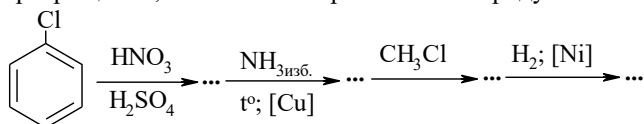


88. Закончите следующие реакции:



89. Предложите схему синтеза диэтилкетона из пропаналя.

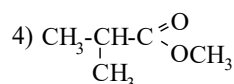
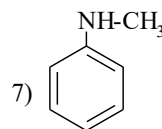
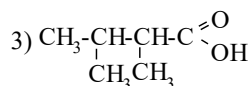
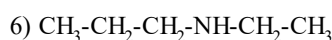
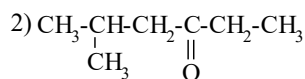
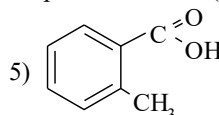
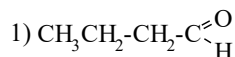
90. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



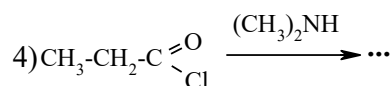
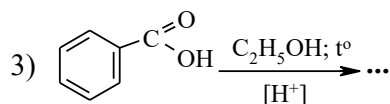
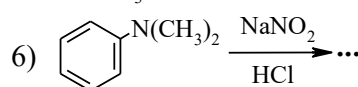
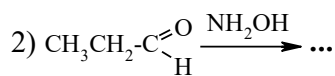
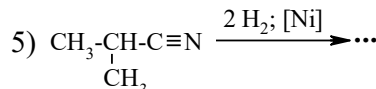
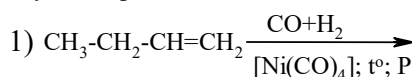
91. Расположите следующие кислоты в порядке возрастания константы кислотности: п-нитробензойная, бензойная, п-гидроксibenзойная. Приведите объяснение.

92. Установите строение соединения $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$, которое обесцвечивает бромную воду, дает производное с гидросиламином, вступает в реакцию «серебряного зеркала», а при окислении образует бензойную кислоту. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

93. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

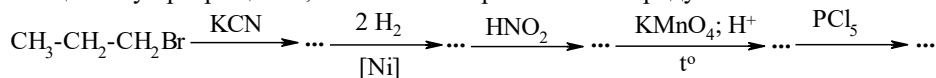


94. Закончите следующие реакции:



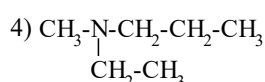
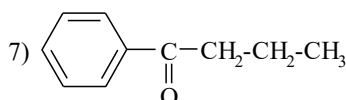
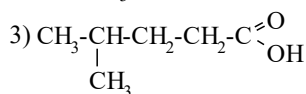
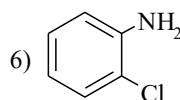
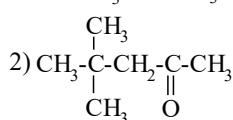
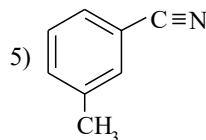
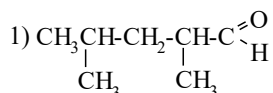
95. Предложите схему синтеза N-метил-4-нитроанилина из анилина.

96. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

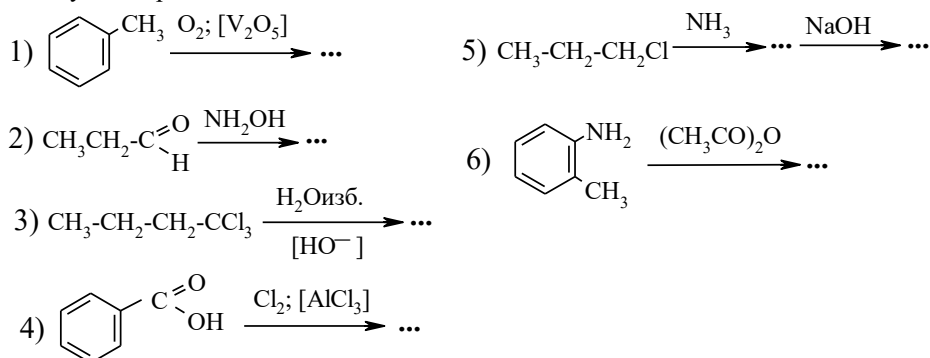


97. Расположите перечисленные ниже соединения в порядке возрастания основности в водном растворе: метилэтиламин, аммиак, диметилэтиламин, этиламин. Приведите объяснение.

98. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

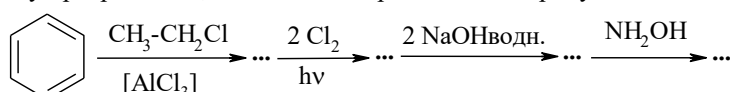


99. Закончите следующие реакции:



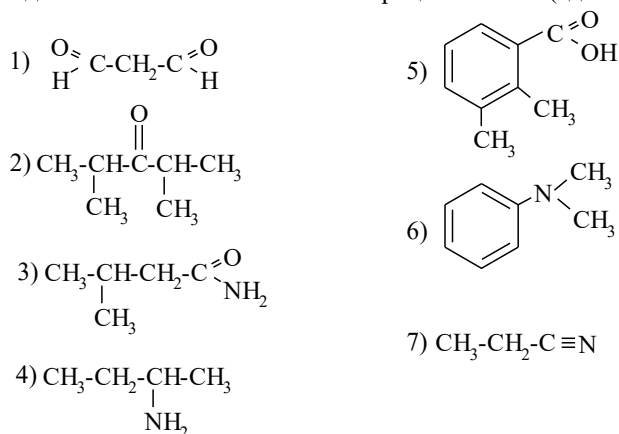
100. Предложите схему синтеза пропиламина из этилена.

101. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

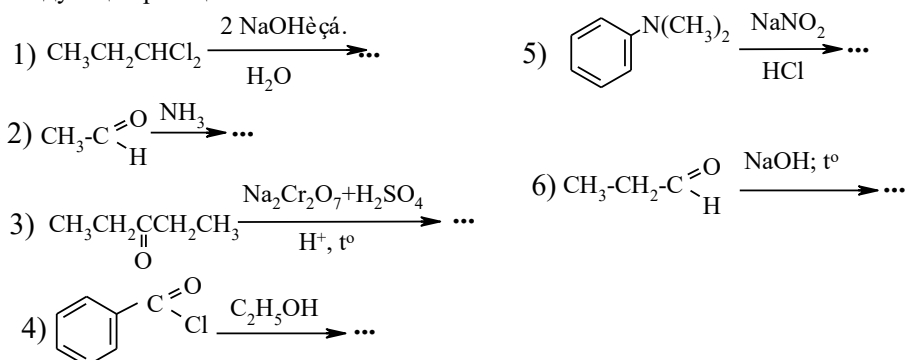


102. Расположите перечисленные ниже соединения в порядке возрастания основности: анилин, N-метиланилин, п-нитроанилин, п-толуидин. Приведите объяснение.

103. Назовите следующие соединения по систематической и рациональной (где возможно) номенклатурам:

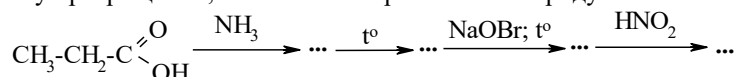


104. Закончите следующие реакции:



105. Предложите схему синтеза диэтилкетона из пропионовой кислоты

106. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



107. Расположите перечисленные ниже соединения в порядке возрастания реакционной способности в реакции с синильной кислотой: п-гидроксibenзальдегид, бензальдегид, п-нитробензальдегид, метилфенилкетон. Приведите объяснение.

108. Установите строение ароматического соединения общей формулы $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$, которое взаимодействует с соляной кислотой с образованием соли, не вступает в реакцию N-ацилирования, а при действии азотистой кислоты образует производное $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}$. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

Примеры тестов для текущего контроля

Какие промышленные методы используют для получения алканов ?

- a) Разделение природного газа
 b) Переработка нефти
 c) Гидрирование алкенов
 d) Реакция Вюрца
 e) Все ответы правильные

Укажите механизм хлорирования бензола в присутствии $AlCl_3$.

- a) Электрофильное замещение
 b) Радикальное замещение
 c) Нуклеофильное замещение
 d) Электрофильное присоединение
 e) Радикальное присоединение

Тестирование проводится на сайте НИ РХТУ в системе поддержки курсов по адресу:
<http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656>

Вопросы (задания), включаемые в экзаменационные 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 _____

Кафедра химической технологии органических веществ и полимерных материалов

Билет № 1

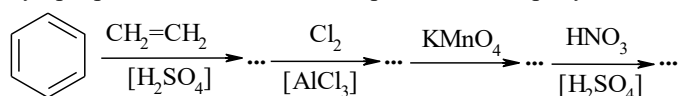
1. Виды химических связей в органических соединениях (σ -связь, π -связь). Рассмотрите на примерах этана, этилена и ацетилена.
2. Химические свойства алкинов: на примере пропина рассмотрите реакции нуклеофильного присоединения (спиртов, синильной и уксусной кислот).
3. Установите строение соединения C_8H_{10} , которое при действии хлора на свету образует соединение C_8H_9Cl , переходящее при действии спиртового раствора КОН в вещество C_8H_8 , обесцвечивающее бромную воду. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

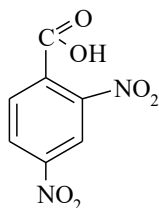
1. Теория химического строения А.М.Бутлерова, ее значение для органической химии.
2. Химические свойства алкадиенов: полимеризация сопряженных алкадиенов (на примере 1,3-бутадиена); синтетические каучуки; озонлиз алкадиенов.
3. Классификация органических соединений. Гомологические ряды.
4. Химические свойства сопряженных алкадиенов: особенности реакций присоединения (1,2- и 1,4-присоединение галогенов и галогеноводородов на примере 1,3-гексадиена).
5. Строение молекулы ацетилена. Промышленные способы получения ацетилена (пиролиз метана, карбидный способ).
6. Химические свойства галогеналканов: реакции отщепления на примере 2-хлорбутана; правило Зайцева.
7. Виды химических связей в органических соединениях (σ -связь, π -связь). Рассмотрите на примерах этана, этилена и ацетилена.
8. Химические свойства алкинов: на примере пропина рассмотрите реакции нуклеофильного присоединения (спиртов, синильной и уксусной кислот).
9. Гибридизация атомных орбиталей (sp^3 , sp^2 , sp). Рассмотрите на примерах метана, этилена и ацетилена.
10. Химические свойства алкинов: на примере пропина рассмотрите реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды).
11. Классификация органических реакций: замещение, присоединение, отщепление (элиминирование). Рассмотрите на конкретных примерах.
12. Механизм нуклеофильного замещения S_N1 (на примере гидролиза третбутилхлорида).

13. Классификация реагентов (радикалы, электрофилы, нуклеофилы). Рассмотрите на конкретных примерах.
14. Химические свойства алкенов: окисление различными окислителями, озонлиз на примере 2-пентена. Применение этих реакций для установления строения алкенов.
15. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индуктивный эффект. Рассмотрите на примере 1-хлорбутана.
16. Химические свойства ароматических углеводородов: реакции с участием боковой цепи на примере этилбензола (галогенирование, нитрование, окисление).
17. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений Мезомерный эффект. Рассмотрите на примерах винилхлорида, нитробензола, анилина.
18. Химические свойства ароматических углеводородов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование); озонлиз. Отдельные представители аренов (бензол, толуол, стирол), их применение.
19. Природные источники алканов. На примере получения пропана рассмотрите промышленные способы получения алканов (оксосинтез, крекинг и пиролиз нефтяных фракций).
20. Заместители I и II-го рода в реакциях электрофильного замещения, их влияние на направление и скорость реакций (на примере нитрования толуола и нитробензола).
21. Лабораторные способы получения алканов (реакция Вюрца, способ Кольбе, декарбоксилирование, восстановление галогеналканов). Рассмотрите на примере получения бутана.
22. Механизм электрофильного замещения в бензольном ядре на примере хлорирования этилбензола. π - и σ -Комплексы. Роль катализатора.
23. Строение молекулы этилена. Структурная и геометрическая изомерия алкенов. Рассмотрите на примере изомерных пентенов.
24. Химические свойства ароматических углеводородов: реакции электрофильного замещения на примере толуола (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование).
25. Промышленные способы получения алкенов (дегидрирование алканов, крекинг нефтяных фракций). Рассмотрите на примере получения пропена.
26. Механизм нуклеофильного замещения в галогенаренах по типу «присоединение-отщепление» ($SN2Ar$) (на примере щелочного гидролиза п-нитрохлорбензола).
27. Лабораторные способы получения алкенов (дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование и дегалогенирование галогеналканов). Рассмотрите на примере получения 2-бутена.
28. Механизм нуклеофильного замещения в галогенаренах по типу «отщепление-присоединение» (на примере щелочного гидролиза п-хлортолуола).
29. Виды изомерии органических соединений (структурная, геометрическая, оптическая). Приведите примеры.
30. Химические свойства алкинов: кислотные свойства, их причина; образование ацетиленидов, значение этой реакции. Димеризация и тримеризация ацетиленов.
31. Лабораторные способы получения алкинов (дегидрогалогенирование дигалогеналканов, алкилирование ацетиленидов). Рассмотрите на примере получения 2-бутина.
32. Химические свойства галогенаренов: реакции электрофильного и нуклеофильного замещения на примере хлорбензола.
33. Промышленные и лабораторные способы получения алкадиенов на примере 1,3-бутадиена (дегидрирование алкан-алкеновых смесей, дегидратация диолов, дегидрогалогенирование дигалогеналканов).
34. Механизм нуклеофильного замещения S_N2 (на примере гидролиза хлорэтана).
35. Классификация диеновых углеводородов. Характеристика связей в сопряженных алкадиенах. Понятие об энергии сопряжения.
36. Химические свойства галогеналканов: реакции замещения (гидролиз, реакции с цианидами, нитритами, аммиаком) на примере бромэтана.
37. Ароматические углеводороды. Понятие об "ароматическом" характере. Признаки ароматичности (структурные и химические).
38. Химические свойства алкенов: перекисный эффект Караша; высокотемпературное хлорирование (на примере 1-бутена).
39. Современные представления о строении бензола. Энергия сопряжения.
40. Механизм радикально-цепного замещения в алканах (на примере хлорирования пропана).
41. Способы получения ароматических углеводородов (переработка нефти, реакции Вюрца-Фиттига, Фриделя-Крафтса). Рассмотрите на примере получения этилбензола.
42. Химические свойства металлоорганических соединений: взаимодействие с соединениями с подвижным атомом водорода; реакции с оксидом этилена, альдегидами и кетонами (на примере этилмагнийбромида).
43. Способы получения галогеналканов (галогенирование алканов, гидрогалогенирование алкенов, из спиртов) на примере 2-хлорпропана.

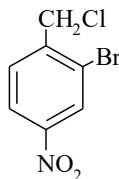
44. Устойчивость и реакционная способность углеводородных радикалов (на примере бромирования 2-метилбутана).
45. Способы получения галогенаренов (введение галогена в бензольное кольцо и боковую цепь) на примере хлорирования этилбензола.
46. Механизм электрофильного присоединения по двойной связи алкенов (на примере гидрохлорирования пропена). Правило Марковникова; реакции АЕ против правила Марковникова.
47. Способы получения и строение циклоалканов на примерах циклопропана и циклогексана.
48. Химические свойства алканов: на примере пропана рассмотрите реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование и сульфоокисление).
49. Оптическая изомерия. Хиральные атомы и молекулы. Энантиомеры и диастереомеры. Проекционные формулы Фишера. R,S-номенклатура оптических изомеров.
50. Химические свойства циклоалканов: на примерах циклопропана и циклогексана рассмотрите реакции гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, окисления
51. металлоорганические соединения. Тип связи «углерод-металл». Способы получения (на примере литий- и магнийорганических соединений)
52. Химические свойства алкенов: на примере пропена рассмотрите реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, серной кислоты, воды).
53. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



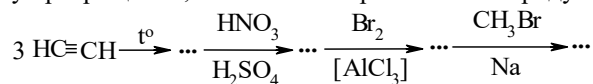
54. Установите структуру соединения, которое образуется при последовательном действии на толуол раствора KMnO_4 при нагревании, нитрующей смеси и брома в присутствии FeBr_3 .
55. Предложите схему синтеза 2,4-динитробензойной кислоты из толуола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



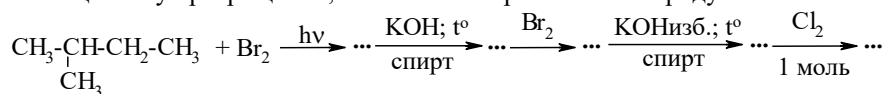
56. Установите строение соединения C_8H_{10} , которое при действии хлора на свету образует соединение $\text{C}_8\text{H}_9\text{Cl}$, переходящее при действии спиртового раствора KOH в вещество C_8H_8 , обесцвечивающее бромную воду. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
57. Предложите схему синтеза 2-бром-4-нитробензилхлорида из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



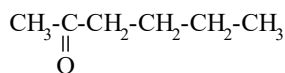
58. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



59. Предложите схему синтеза толуола из метана с использованием только неорганических реагентов.
60. Установите строение соединения C_7H_{14} , которое обесцвечивает бромную воду, а при кипячении с концентрированным раствором перманганата калия образует ацетон (CH_3COCH_3) и масляную кислоту ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$). Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.
61. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

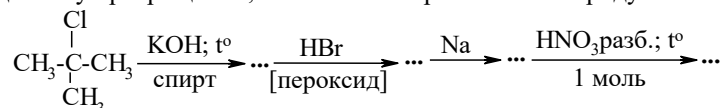


62. Установите строение дибромалкана $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2$, который при действии избытка спиртового раствора щелочи образует соединение, дающее осадок с аммиачным раствором оксида серебра, а при гидратации в условиях реакции Кучерова образующее метилбутилкетон:



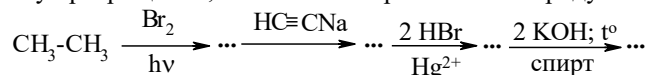
Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

63. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



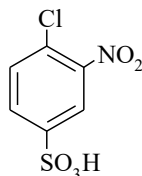
64. Установите строение соединения C_6H_{14} , которое может быть получено по реакции Вюрца в качестве единственного продукта. При нитровании по Коновалову оно образует третичное нитропроизводное. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

65. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



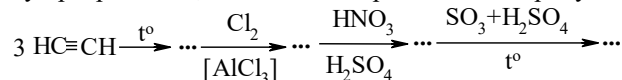
66. Установите строение соединения C_5H_{12} , которое при действии брома на свету образует третичное бромпроизводное, а при нитровании по Коновалову – третичное нитропроизводное. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное соединение по систематической номенклатуре.

67. Предложите схему синтеза 3-нитро-4-хлорбензолсульфокислоты из бензола. Обратите внимание на последовательность введения заместителей.



68. Предложите схему синтеза бутана из этилена.

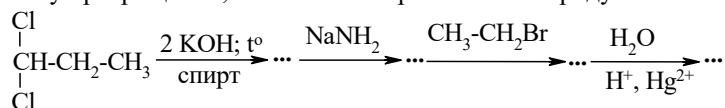
69. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



70. Установите строение соединения $\text{C}_8\text{H}_9\text{Cl}$, которое при окислении перманганатом калия образует вещество $\text{C}_7\text{H}_5\text{ClO}_2$, дающее при нитровании нитрующей смесью один изомер. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

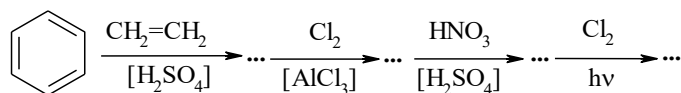
71. Установите строение соединения C_6H_{10} , которое присоединяет воду в условиях реакции Кучерова, дает осадок с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении образует угольную и изовалериановую ($(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$) кислоты. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

72. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



73. Предложите схему синтеза 2,3-диметилбутана из пропана.

74. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

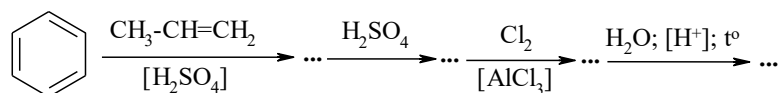


75. Предложите схему синтеза 2,3-дибромбутана из 1-бутена.

76. Установите структурную формулу соединения $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$, которое существует в виде пары энантиомеров, а при нагревании со спиртовым раствором щелочи образует соединение, обесцвечивающее бромную воду. Напишите все перечисленные реакции. Приведите проекционные формулы Фишера для энантиомеров и назовите их по R,S-номенклатуре.

77. Предложите схему синтеза пропина из метана с использованием только неорганических реагентов.

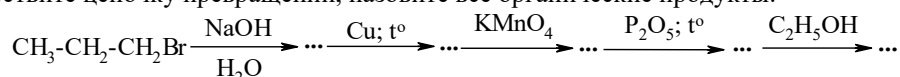
78. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



79. Способы получения одноатомных спиртов (гидролиз галогеналканов, гидратация алкенов, восстановление карбонильных соединений) на примере 2-бутанола.

80. Химические свойства солей диазония: реакции, протекающие без выделения азота (восстановление диазосоединений до арилгидразинов, реакции азосочетания) на примере п-этилбензолдиазонийхлорида. Применение диазо- и азосоединений.
81. Синтез спиртов на основе реактивов Гриньяра на примерах получения 1-бутанола, 2-бутанола, 2-метил-2-пропанола.
82. Химические свойства солей диазония: реакции, протекающие с выделением азота (замещение диазогруппы на гидроксил, фтор, цианогруппу, водород) на примере п-хлорбензолдиазонийхлорида.
83. Водородная связь, причины ее возникновения, влияние на физические свойства соединений. Характеристика водородных связей в спиртах и карбоновых кислотах.
84. Химические свойства ариламинов: особенности реакций нитрования, сульфирования, галогенирования на примере о-толуидина. Применение аминов.
85. Кислотно-основные свойства спиртов. Влияние строения спиртов на кислотные свойства. Рассмотрите на примере 1-бутанола, 2-бутанола и 2-метил-2-пропанола.
86. Химические свойства аминов: взаимодействие алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой на примерах пропиламина, ди- и трипропиламинов, 2,4-диметиланилина, 2,N-диметиланилина, N,N-диметиланилина. Значение этих реакций.
87. Классификация простых эфиров. Влияние строения простых эфиров на их химические свойства на примере диэтилового эфира и оксида этилена.
88. Химические свойства аминов: взаимодействие с кислотами, алкилирование и ацилирование аминов на примере метиламина, ди- и триметиламинов; кислотные свойства аминов.
89. Способы получения простых эфиров (межмолекулярная дегидратация спиртов, из галогеналканов и алколюлятов, из спиртов и алкенов). Рассмотрите на примерах получения диэтилового и третбутилметилового эфиров.
90. Химические свойства алифатических и ароматических карбоновых кислот: декарбоксилирование, восстановление; реакции по α -углеродному атому и бензольному кольцу на примерах пропионовой и бензойной кислот. Применение карбоновых кислот.
91. Строение и способы получения циклических простых эфиров (каталитическое окисление этилена, окисление алкенов по Прилежаеву). Рассмотрите на примерах получения оксидов этилена и пропилена.
92. Химические свойства карбоновых кислот: образование функциональных производных (сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов, нитрилов) на примере пропионовой кислоты.
93. Классификация, строение и способы получения фенолов (из галогенаренов, сульфокислот; кумольный метод). Рассмотрите на примере получения фенола и п-крезола.
94. Сложные эфиры: получение (из карбоновых кислот и их производных), механизм реакции этерификации на примере взаимодействия уксусной кислоты и этилового спирта.
95. Кислотные свойства фенолов, их причины. Влияние заместителей в бензольном кольце на константу кислотности замещенных фенолов. Сравните кислотные свойства фенола, п-крезола, п-нитрофенола.
96. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции замещения у α -углеродного атома; восстановление и окисление альдегидов и кетонов на примере бутанала и бутанона. Применение альдегидов и кетонов.
97. Способы получения аренсульфокислот (реакции сульфирования и сульфохлорирования). Механизм реакции сульфирования. Рассмотрите на примере получения п-толуолсульфокислоты и п-толуолсульфохлорида.
98. Сравнительная реакционная способность альдегидов и кетонов в реакциях нуклеофильного присоединения. Рассмотрите на примере пропанала и ацетона.
99. Способы получения нитроаренов: нитрование по кольцу и в боковую цепь. Рассмотрите на примерах получения нитротолуолов и фенилнитрометана. Механизм нитрования в бензольное кольцо.
100. Химические свойства спиртов: замещение гидроксигруппы на галоген (с различными реагентами), образование сложных эфиров на примере 1-пропанола.
101. Нитроарены с нитрогруппой в боковой цепи: получение, СН-кислотность, ее причины на примере фенилнитрометана.
102. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения-отщепления (аммиака, гидросиламина, гидразина) на примерах пропанала и ацетона. Понятие о механизме этих реакций.
103. Способы получения алифатических альдегидов и кетонов (оксосинтез, гидратация алкинов, окисление и дегидрирование спиртов). Рассмотрите на примерах получения масляного и изомаляного альдегидов и бутанона.
104. Химические свойства фенолов: реакции алкилирования и ацилирования по атомам углерода и кислорода на примере м-крезола.
105. Способы получения альдегидов и кетонов (гидролиз дигалогенопроизводных, синтез по Гриньяру, пиролиз солей карбоновых кислот). Рассмотрите на примере получения бутанона.

106. Химические свойства аренсульфокислот: образование функциональных производных; реакции замещения сульфогруппы на примере п-толуолсульфокислоты. Применение сульфокислот и их производных.
107. Способы получения ароматических альдегидов и кетонов (окисление алкилбензолов, реакции Фриделя-Крафтса, Гаттермана-Коха). Рассмотрите на примере получения бензальдегида и ацетофенона.
108. Химические свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление связи С-О на примере дипропилового эфира. Отдельные представители простых эфиров, их применение
109. Способы получения алифатических карбоновых кислот (оксосинтез, процессы окисления углеводов, спиртов, карбонильных соединений). Рассмотрите на примере получения масляной и изомасляной кислот.
110. Химические свойства фенолов: особенности реакций галогенирования, нитрования, сульфирования.
111. Способы получения алифатических и ароматических карбоновых кислот: (процессы гидролиза тригалогенопроизводных углеводов, нитрилов; синтез по Гриньяру). Рассмотрите на примерах получения пропионовой и бензойной кислот.
112. Химические свойства фенола: реакция с диоксидом углерода; взаимодействие с формальдегидом; понятие о феноло-формальдегидных смолах. Отдельные представители фенолов, их применение.
113. Кислотные свойства карбоновых кислот, их зависимость от строения. Рассмотрите на примере уксусной, пропионовой и хлоруксусной кислот.
114. Химические свойства нитроаренов: восстановление при различных значениях рН; реакции электрофильного и нуклеофильного замещения на примере нитробензола. Применение нитроаренов в промышленности.
115. Зависимость кислотных свойств ароматических карбоновых кислот от заместителей в бензольном кольце. Рассмотрите на примере бензойной, п-нитробензойной и п-гидроксibenзойной кислот.
116. Химические свойства оксида этилена: взаимодействие с водой, спиртами, галогеноводородами, аммиаком. Применение оксида этилена в органическом синтезе.
117. Способы получения алифатических аминов (алкилирование аммиака галогеналканами и спиртами, восстановление нитросоединений, нитрилов, амидов карбоновых кислот, из амидов по Гофману). Рассмотрите на примере получения этиламинов.
118. Влияние заместителей в бензольном кольце на реакционную способность замещенных альдегидов в реакциях АН на примере бензальдегида, п-толуилового альдегида и п-нитробензальдегида.
119. Основные свойства аминов и зависимость константы основности от их строения. Сравните основность этиламина, ди- и триэтиламинов в газовой фазе и в водном растворе.
120. Химические свойства ароматических альдегидов: конденсация Кляйзена, реакции Канниццаро и Перкина, бензоиновая конденсация на примере п-толуилового альдегида.
121. Основные свойства ароматических аминов, влияние заместителей в бензольном кольце на основность. Рассмотрите на примере анилина, п-метоксианилина, п-аминобензонитрила.
122. Химические свойства спиртов: дегидратация (межмолекулярная и внутримолекулярная), окисление и дегидрирование на примере 2-бутанола. Применение спиртов
123. Диазо- и азосоединения. Получение diaзосоединений реакцией diaзотирования (условия проведения реакции и механизм). Рассмотрите на примере получения п-толилдиазонийхлорида.
124. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения по карбонильной группе (воды, спиртов, синильной кислоты, гидросульфита натрия) на примере бутанала.
125. Строение diaзосоединений в зависимости от рН среды. Влияние заместителей в бензольном кольце на устойчивость солей diaзония. Рассмотрите на примере хлоридов бензолдиазония, п-нитробензолдиазония и п-гидроксibenзолдиазония.
126. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции конденсаций (альдольной, кротоновой) на примере бутанала; реакция Канниццаро (на примере формальдегида). Механизм альдольной конденсации.
127. Пятичленные ароматические гетероциклы (фуран, пиррол, тиофен). Ароматичность, ацидофобность пиррола и фурана. Особенности реакций и ориентация электрофильного замещения.
128. Химические свойства спиртов: замещение гидроксигруппы на галоген (с различными реагентами), образование сложных эфиров на примере 1-бутанола.
129. Пиридин. Строение, реакции электрофильного и нуклеофильного замещения.
130. Химические свойства карбоновых кислот: образование функциональных производных (сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов, нитрилов) на примере бензойной кислоты.
131. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

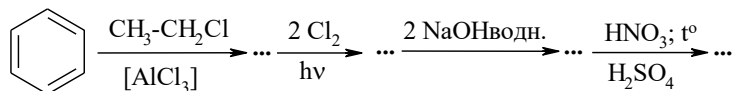


132. Установите строение нейтрального соединения общей формулы $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$, которое не изменяется при действии водного раствора NaOH на холоду, а при нагревании с ним переходит в раствор, в котором

обнаружено присутствие пропилового спирта. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

133. Предложите схему синтеза ацетона из ацетальдегида.

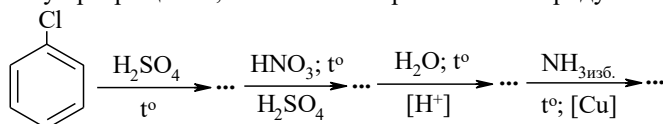
134. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



135. Установите строение соединения $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}$, которое дает производные с гидросиламином и гидросульфитом натрия, вступает в реакцию «серебряного зеркала», а при окислении образует терефталевую (1,4-бензолдикарбоновую) кислоту. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

136. Предложите схему синтеза изобутиламина из пропена.

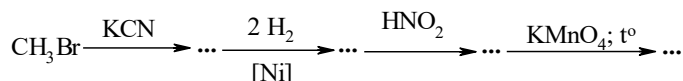
137. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



138. Установите строение соединения $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$, которое дает соль с соляной кислотой, взаимодействует с азотистой кислотой с образованием производного $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}_2\text{O}$, ацилируется уксусным ангидридом. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

139. Предложите схему синтеза иодбензола из нитробензола.

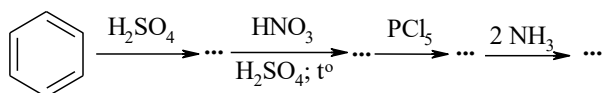
140. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



141. Установите строение соединения $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$, которое не дает реакцию серебряного зеркала, реагирует с гидразином и гидросиламином, а при окислении кипящей хромовой смесью образует четыре карбоновые кислоты: уксусную, пропионовую, изомасляную и 3-метилбутановую. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

142. Предложите схему синтеза изобутилового спирта из пропена.

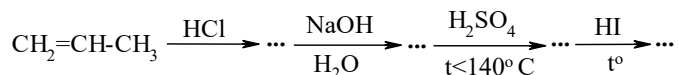
143. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



144. Установите строение соединения общей формулы $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$, которое не реагирует с металлическим натрием при комнатной температуре, а при нагревании с иодистоводородной кислотой образует 4 соединения, среди которых обнаружены иодэтан и 1-иодпропан. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

145. Предложите схему синтеза п-толилдiazонийхлорида из бензола.

146. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

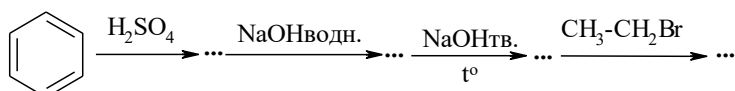


147. Предложите схему синтеза 1-нитро-2,5-дихлорбензола из бензола.

148. Установите строение ароматического соединения общей формулы $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$, которое взаимодействует с соляной кислотой, вступает в реакцию N-ацилирования, а при действии NaNO_2 и HCl образует производное $\text{C}_7\text{H}_7\text{ClN}_2$, которое при нагревании с водой дает п-крезол. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

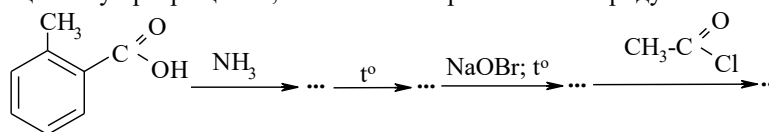
149. Установите строение соединения $\text{C}_7\text{H}_8\text{SO}_3$, которое при перегонке с водяным паром образует углеводород C_7H_8 , при взаимодействии с PCl_5 превращается в вещество $\text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_2\text{Cl}$, а при сплавлении с NaOH дает п-крезол. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.

150. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:

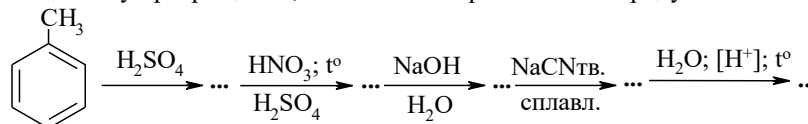


151. Предложите схему синтеза п-бромфенола из бензола.

152. Предложите схему синтеза м-бромбенальдегида из бензола, не используя реакцию окисления.
153. Установите строение соединения общей формулы C_7H_8O с согласованной ориентацией заместителей, которое дает фиолетовое окрашивание с хлоридом железа (III), взаимодействует с гидроксидом натрия, а при действии брома в воде образует вещество $C_7H_5OBr_3$. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение.
154. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



155. Осуществите цепочку превращений, назовите все органические продукты:



156. Установите строение соединения $C_5H_{12}O$, которое не взаимодействует с металлическим натрием при комнатной температуре, реагирует с хлороводородом на холоду, а при нагревании с иодоводородом образует четыре соединения: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{I}$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{I}$. Напишите все перечисленные реакции. Назовите найденное Вами соединение по систематической номенклатуре.

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

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).

За каждое выполненное и принятое преподавателем индивидуальное задание студент имеет 25 баллов. Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

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 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 2 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 «дублирующем» занятии

во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия 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)

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, молярная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо 10^4 получено 10^5) составляет 900 %.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении 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.

7.8. 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).

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
Травень В.Ф. Органическая химия. – М.: Академкнига, 2004. –Т. I, II	Библиотека НИ РХТУ	Да
Веселовская Т.К., Мачинская И.В. и др. Вопросы и задачи по органической химии.-М.: Высшая школа, 1988.-255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Методические указания к выполнению лабораторного практикума по органической химии. Часть I. / Сост.: Г.Н. Петрова, Г.Ф.Лебедева, С.А. Маклаков и др. – Новомосковск, 2004 – 88 с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656	Да
Лабораторный практикум по органической химии. Часть II. / Сост.: Г.Ф.Лебедева, Г.Н. Петрова, С.А. Маклаков и др. – Новомосковск, 2007 –728 с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656	Да
Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия.-М.:Мир, 1974.-1098с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии.-М.: Мир, 1974.-Т.I-842 с.; Т.II-888 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Терней А. Современная органическая химия.-М.: Мир,1974.-Т.I-670 с.; Т.II-615 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии.-М.: Химия, 1977.-319 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Травень В.Ф. Электронная структура и свойства органических молекул. М.: Химия, 1989.-384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Марч Дж. Органическая химия.-М.: Мир, 1987.-Т.I-381 с.; Т.II-502 с.; Т.III-459 с.; Т.IV-464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

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
Лаборатории 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)

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Органическая химия

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 11/396. Контактная работа 212,6 час., из них: лекционные 70, практические занятия 68, лабораторные 72. Самостоятельная работа студента 112 час. Форма промежуточного контроля экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.Б.11 – Органическая химия относится к дисциплинам базовой части. Является обязательной для освоения в 3,4 семестрах, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: неорганическая химия, аналитическая химия.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений;
- освоение основных методов эксперимента в органической химии,
- освоение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение

Модуль 2. Алканы

Модуль 3. Алкены

Модуль 4. Алкадиены

Модуль 5. Алкины

Модуль 6. Оптическая изомерия

Модуль 7. Алициклические углеводороды

Модуль 8. Ароматические соединения

Модуль 9. Полициклические арены

Модуль 10. Галогенопроизводные углеводородов

Модуль 11. Металлорганические соединения

Модуль 12. Спирты и фенолы

Модуль 13. Простые эфиры

Модуль 14. Нитросоединения. Сульфокислоты

Модуль 15. Альдегиды и кетоны

Модуль 16. Карбоновые кислоты

Модуль 17. Амины

Модуль 18. Диазо- и азосоединения

Модуль 19. Гетероциклические соединения

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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания по органической химии при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о современных тенденциях развития органического синтеза
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - историю развития органической химии <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать многостадийные синтезы органических соединений <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о строении органических 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><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью
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	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - органические реакции; методы синтеза органических соединений <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования органических веществ и реакций
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"> - основные классы органических соединений, виды изомерии органических веществ <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять названия органических соединений в соответствии с номенклатурой ИЮПАК <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями об основных механизмах органических реакций
ПК-20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основную литературу по органической химии <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать научно-техническую информацию при изучении органической химии <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - справочной литературой по органической химии

Порядок оценивания

Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблицах
Значения критериальных баллов при рейтинговом контроле текущей успеваемости студентов
в течение III 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	2	Отл. – 15 баллов Хор. – 10 баллов Удовл. – 5 баллов	30
2	Индивидуальное задание	1	Отл. – 25 баллов Хор. – 20 баллов Удовл. – 15 баллов После срока – 10 баллов	25
3	Программированный контроль на ЭВМ	10	Отл. – 2 балла Хор. – 1,5 балла Удовл. – 1 балл	20
4	Лабораторный практикум		В срок – 10 баллов После срока – 5 баллов	10
5	Суммарный критериальный балл			85
6	Активность на семинарских занятиях		Набранная сумма баллов увеличивается на 0-15%	12,75
7	Экзамен		Отл. – 40 баллов Хор. – 30 баллов Удовл. – 20 баллов	40
Максимальный критериальный балл по рейтингу (сумма строк 5, 6 и 7)				137,75
Коэффициент приведения к 100 балльной шкале				$100/137,75=0,726$

Значения критериальных баллов при рейтинговом контроле текущей успеваемости студентов
в течение IV 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	2	Отл. – 15 баллов Хор. – 10 баллов Удовл. – 5 баллов	30
2	Индивидуальное задание	1	Отл. – 25 баллов Хор. – 20 баллов Удовл. – 15 баллов После срока – 10 баллов	25
3	Программированный контроль на ЭВМ	12	Отл. – 2 балла Хор. – 1,5 балла Удовл. – 1 балл	24
4	Лабораторный практикум		В срок – 20 баллов После срока – 5 баллов	20
5	Суммарный критериальный балл			99
6	Активность на семинарских занятиях		Набранная сумма баллов увеличивается на 0-15%	14,85
7	Экзамен		Отл. – 40 баллов Хор. – 30 баллов Удовл. – 20 баллов	40
Максимальный критериальный балл по рейтингу (сумма строк 5, 6 и 7)				153,85
Коэффициент приведения к 100 балльной шкале				$100/153,85=0,650$

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

Перечень индивидуальных заданий

Индивидуальные задания (по одному в семестре) выполняются по вариантам по методическому пособию, размещенному на сайте института в системе поддержки учебных курсов по адресу: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656>

Срок сдачи индивидуального задания – 12-я учебная неделя соответствующего семестра.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины 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. В список дополнительной литературы внесено методическое пособие

	Режим доступа	Обеспеченность
Методические указания к выполнению лабораторного практикума по органической химии. Часть 1. / Сост.: С.А. Маклаков, М.Н. Горохова, К.С. Лебедев. – Новомосковск, 2018 – 104 с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»; http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656	Да


4. 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-8e344976efbd, 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 ХТ _____

Декан факультета  В.И.Журавлёв
(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.

08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Основы биохимии и биотехнологии

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
очная

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 формирование современных представлений о фундаментальных достижениях в изучении мира живого, ознакомить студентов с принципами применения биологических знаний в производстве практически ценных продуктов и приобрести системные знания о современных технологических процессах, базирующихся на генетической и клеточной инженерии.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение химического состава живых организмов,
- изучение основных биотехнологических производств, базирующихся на генетической и клеточной инженерии;
- изучение процессов и аппаратов, используемых в биотехнологических производствах;
- различные методы и способы культивирования

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04. – Основы биохимии и биотехнологии -дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла дисциплин. Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия» 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 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)

-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (НИД) (ПК-18)

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-2

Знать:

- разнообразие мира микроорганизмов, их место в биологической эволюции, морфологию, рост и развитие микроорганизмов

Уметь:

- использовать основные естественнонаучные законы для понимания явлений, протекающих в биотехнологии;

- писать формулы биополимеров и их структурных компонентов

Владеть:

- основными естественнонаучными законами для понимания окружающего мира и явлений природы.

ОПК-3

Знать:

- строение и функции клетки и клеточных органелл;

- основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников;

- основные пути обмена веществ и энергии в организме.

Уметь:

- писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот;

- химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений;

-самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии.

Владеть:

- знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов;

- способами ориентации в профессиональных источниках информации.

ПК-18

Знать:

- свойства химических элементов, соединений и материалов

Уметь:

- решать задачи профессиональной деятельности

Владеть:

- необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности

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.)

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		час
		4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	52	52
Контактная работа,	52	52
в том числе:	-	-
Лекции	34	34
Практические занятия (Пр)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	56	56
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям	20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	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	108	108
час.		
з.е.	3	3

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

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинар ские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Введение	2				5	7	ОПК-2, ОПК-3 ПК-18
2.	Основное положение цитологии	4	2			5	11	ОПК-2, ОПК-3 ПК-18
3.	Аминокислоты и пептиды	6	4			8	18	ОПК-2, ОПК-3 ПК-18
4.	Ферменты и витамины	4	2			8	14	ОПК-2, ОПК-3 ПК-18
5.	Углеводы и липиды	6	4			10	20	ОПК-2, ОПК-3 ПК-18
6.	Нуклеиновые кислоты	6	4			10	20	ОПК-2, ОПК-3 ПК-18
7.	Основы биоэнергетики	6	2			10	18	ОПК-2, ОПК-3 ПК-18
8.	Всего	34	18			56	108	

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет биохимии. Связь биохимии с родственными дисциплинами. Статическая биохимия: изучение химического состава и строения веществ, содержащихся в живых организмах. Динамическая биохимия: изучение обменных процессов как основы деятельности живых организмов. Основные методы биохимии.
2.	Основные положения цитологии	Элементы теории клеточного строения. Клеточные органеллы, их строение и функции: ядро, цитоплазма (митохондрии, лизосомы, эндоплазматический ретикулум), клеточная мембрана.
3.	Аминокислоты и пептиды	Структура и классификация протеиногенных аминокислот. Стереохимия аминокислот. Химические свойства аминокислот. Ферментативный метод разделения рацематов аминокислот. Ферментативный и микробиологический синтез α - аспаргиновой и α -глутаминовой аминокислот. Пептиды. Химический синтез пептидов. Природные пептиды: пептидные антибиотики, регуляторные пептиды (инсулин, окситоцин, вазопринин). Аминокислоты как лекарственные вещества.
4	Белки. Структуры и функции.	Первичная структура белков. Вторичная структура белков (α -спираль, β -структура, супервторичные структуры). Третичная структура белков. Четвертичная структура. Биологические функции белков. Денатурация белков. Белки в промышленности и медицине.
5	Ферменты и витамины.	Свойства ферментов. Строение ферментов. Активные центры ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Принципы ферментивного катализа. Регуляция активности ферментов. Применение ферментов. Общая характеристика. Имобилизованные ферменты. Применение ферментов в производственных процессах. Коферменты и кофакторы. Витамины: определение и классификация. Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах.
6	Углеводы. Строение и функции. Липиды.	Функции углеводов. Фотосинтез углеводов. Классификация углеводов и их наиболее важные реакции. Дезоксисахара и аminosахара. Дисахариды и полисахариды: лактоза, мальтоза, сахароза, крахмал, гликоген, целлюлоза, хинин. Роль углеводов в питании. Липиды. Строение и функции. Биологические функции липидов. Классификация липидов. Жирные кислоты. Ацилглицеролы. Воска. Фосфолипиды. Гликолипиды. Стероиды. Биологические мембраны. Биологические функции мембран. Свойства биологических мембран. Механизм мембранного переноса. Липосомы – модельные мембраны.
7	Нуклеиновые кислоты	Биологическое значение нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. Нуклеотиды, строение и функции. Синтез белка (трансляция). Генетический код. Синтез РНК (трансляция).
8	Энергетические биохимические циклы	Общая характеристика. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Свободное окисление.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Основные положения цитологии	2	КР	ОПК-3, ОПК-2 ПК-18
2	3	Аминокислоты и пептиды	4	Т	ОПК-3, ОПК-2 ПК-18
3	5	Ферменты и витамины	2	Оценка качества знаний по темам	ОПК-3, ОПК-2 ПК-18
4	6	Углеводы и липиды	4	Т	ОПК-3, ОПК-2 ПК-18
5	7	Нуклеиновые кислоты	4	Т	ОПК-3, ОПК-2 ПК-18
6	8	Основы биоэнергетики	2	Оценка качества знаний по темам	ОПК-3, ОПК-2 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 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, сдачу тестов на компьютере, 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;
- 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

<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>-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>-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (НИД) (ПК-18)</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строение и функции клетки и клеточных органелл; - основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников; - основные пути обмена веществ и энергии в организме (ОПК-3). - разнообразие мира микроорганизмов, их место в биологической эволюции, морфологию, рост и развитие микроорганизмов (ОПК-2) - свойства химических элементов, соединений и материалов (ПК-18)
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот; - химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений; -самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии (ОПК-3). - использовать основные естественнонаучные законы для понимания явлений, протекающих в биотехнологии; - писать формулы биополимеров и их структурных компонентов (ОПК-2) -решать задачи профессиональной деятельности (ПК-18)
	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 о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов; - способами ориентации в профессиональных источниках информации (ОПК-3). - основными естественнонаучными законами для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2). - необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности (ПК-18)

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

Индивидуальное задание №1

« α -Аминокислоты, пептиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, липиды»

Вариант № 1

1. При гниении белков под действием микроорганизмов (в тканях трупа, в толстом кишечнике живых организмов) обнаруживаются диамины – кадаверин ($\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2\text{NH}_2$) и путресцин ($\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{NH}_2$). Из каких α -аминокислот и в результате какой реакции получают эти диамины?
2. Приведите формулу Хеуорса для α -D-глюкопиранозы и β -D-глюкопиранозы. Какие диастереомеры называются аномерами?
3. Напишите строение цитидина и укажите в нем N-гликозидную связь.
4. Какие соединения называются липидами? Что такое простые и сложные липиды, производные липидов? Укажите функции липидов.

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 современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы) (ОПК-2);	Выполнение индивидуальных заданий	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
-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)	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (НИД) (ПК-18)				

*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 современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы) (ОПК-2); -готовностью использовать знания строения вещества, природе химической связи различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3) -готовностью использовать знание свойств химических элементов,	знать: - строение и функции клетки и клеточных органелл; - основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников; - основные пути обмена веществ и энергии в организме (ОПК-3). - разнообразие мира микроорганизмов, их место в биологической эволюции, морфологию, рост и развитие микроорганизмов (ОПК-2) - свойства химических элементов, соединений и материалов (ПК-18) уметь: - писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот; - химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений; -самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии (ОПК-3). - использовать основные естественнонаучные законы для понимания явлений, протекающих в биотехнологии; - писать формулы биополимеров и их структурных компонентов (ОПК-2)	<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>

соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (НИД) (ПК-18)	-решать задачи профессиональной деятельности (ПК-18) владеть: - знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов; - способами ориентации в профессиональных источниках информации (ОПК-3). - основными естественнонаучными законами для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2). - необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности (ПК-18)				
--	---	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Пример вопросов для контрольной работы (КР)

Контрольная работа № 2

Вариант № 1

1. Колониальный полип *Hydractinia echinata* прикрепляется к раковинам брюхоногих моллюсков, в которых обитают раки-отшельники. Полип получает от краба питание, поглощая остатки его пищи, а для краба такое совместное существование является совершенно безразличным. Определите тип взаимоотношений между организмами.
2. Организмы, способные использовать энергию света, называются _____.
3. Назовите и дайте характеристику пассивным механизмам поступления питательных веществ в клетку.
4. Бактерии: местообитания, тип питания, форма клеток.
5. Влияние химических факторов (концентрация растворенных веществ, кислотность, химические вещества) на жизнедеятельность микроорганизмов
6. Охарактеризуйте питательную среду для культивирования простейших (г/100 мл): глюкоза – 0,5; пептон – 0,2; морская соль – 0,1; дрожжевой экстракт – 0,1 мл по составу и физическому состоянию.
7. На незаконченную фразу выберите одно верное завершение: *чистая культура* микроорганизмов состоит из особей одного а) рода; б) штамма; в) вида; г) клона.
8. Изобразите кривую роста биомассы в периодическом процессе. Дайте характеристику каждой фазы.
9. Дайте определение понятию иммобилизация биообъекта. Достоинства и недостатки иммобилизованных биообъектов.

Пример вопросов для теста по теме:

«Аминокислоты и белки»

1. Нейтральной аминокислотой является:

- | | |
|------------|--------------------------|
| 1) аргинин | 4) аспарагиновая кислота |
| 2) лизин | 5) гистидин |
| 3) валин | |

2. Биполярный ион моноаминомонокарбоновой кислоты заряжен

- 1) положительно
- 2) электронейтрален
- 3) положительно

3. В изоэлектрической точке белок:

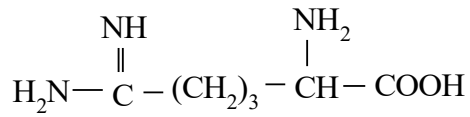
- 1) имеет наименьшую растворимость
- 2) обладает наибольшей степенью ионизации
- 3) является катионом
- 4) является анионом
- 5) денатурирован

4. Изоэлектрическую точку при pH 9,74 имеет:

- 1) аспарагиновая кислота
- 2) аланин

3) глутаминовая кислота 4) лизин 5) глицин

5. Приведенная аминокислота

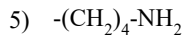
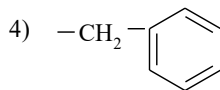
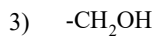
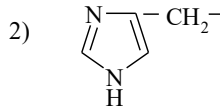
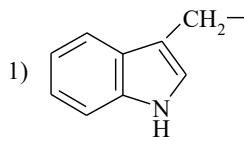


относится к группе аминокислот:

- 1) гидрофобных
 2) полярных, но незаряженных
 3) заряженных положительно
 4) заряженных отрицательно

6. Установить соответствие:

радикалы аминокислот



аминокислоты

- а) гистидин
 б) серин
 в) фенилаланин
 г) лизин
 д) триптофан

Пример вопросов для теста по теме: «Нуклеиновые кислоты»

9. В состав РНК не входят азотистое основание:

- 1) тимин
 2) цитозин
 3) урацил
 4) гуанин
 5) аденин

10. Только в состав ДНК входит азотистое основание:

- 1) N-6-метиладенин
 2) гипоксантин
 3) урацил
 4) тимин
 5) аденин

11. В состав нуклеозида входит:

- 1) азотистое основание
 2) азотистое основание и пентоза
 3) азотистое основание, пентоза и остаток фосфорной кислоты

12. В состав нуклеотида входит:

- 1) азотистое основание
 2) азотистое основание и пентоза
 3) азотистое основание, пентоза и остаток фосфорной кислоты

13. В нуклеотидах азотистое основание и пентоза соединены связью:

- 1) фосфоэфирной 2) N-гликозидной 3) O-гликозидной

14. В составе РНК содержится:

- 1) D-рибоза 2) α -D-рибофураноза
3) β -D-рибофураноза 4) β -D-2-дезоксирибофураноза

15. В составе ДНК содержится:

- 1) L-рибоза 2) α -D-2-дезоксирибофураноза
3) α -D-рибофураноза 4) β -D-2-дезоксирибофураноза

16. Пиримидиновыми нуклеозидами являются:

- 1) аденозин 4) цитидин
2) аденин 5) аденозин
3) аденозинтрифосфат

17. Пуриновыми нуклеозидами являются:

- 1) уридин 4) урацил
2) гуанозин 5) аденозин
3) гуанин

Пример вопросов для теста по теме: «Углеводы»**1. Расщепление гликогена и крахмала в желудочно-кишечном тракте катализируют ферменты:**

- 1) β -амилаза 4) γ -амилаза
2) α -амилаза 5) β -амилаза, мальтаза
3) α -амилаза, мальтаза

2. Основными источниками углеводов в пище человека являются:

- 1) гликоген 4) коллаген
2) эластин 5) крахмал
3) целлюлоза 6) фибрины

3. Все известные амилазы ЖКТ осуществляют расщепление:

- 1) α -1,6-гликозидных связей 3) α -1,4-гликозидных связей
2) β -1,6-гликозидных связей 4) β -1,4-гликозидных связей

4. Расщепление α -(1 \rightarrow 6)-гликозидной связи в полисахаридах катализируется ферментами:

- 1) гликогенфосфорилазой 3) α -(1 \rightarrow 6)-глюкозидазой
2) α -(1 \rightarrow 6)-глюкантрансферазой 4) α -амилазой

5. Глюкозо-6-фосфат образуется в результате реакций:

- 1) изомеризации фруктозо-6-фосфата под действием глюкозо-6-фосфатизомеразы
2) окисления 6-фосфоглюконата
3) расщепления гликогена при действии гликогенфосфорилазы
4) взаимодействия глюкозы и АТФ в присутствии фермента глюкокиназы или гексокиназы
5) при действии транскетолазы

Контрольные вопросы по курсу: «Основы биохимии и биотехнологии».**Основные положения цитологии.**

1. На какие две группы можно разделить молекулы в клетках? Приведите строение двух молекул каждой группы и главную функцию этих молекул. Где находят применение продукты клеточного синтеза?
2. Какие существуют классы клеток и чем они отличаются? Приведите характеристику клеточных органелл: строение и функции. Изобразите схему эукариотической клетки

Аминокислоты и белки.

3. Как классифицируют аминокислоты?
4. Напишите формулы ациклических аминокислот, являющихся производными пропионовой кислоты (3). Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.
5. Напишите формулы ациклических аминокислот, являющихся производными валериановой (изовалериановой) кислоты. Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.
6. Напишите формулы ациклических аминокислот, являющихся производными капроновой (изокапроновой) кислоты. Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.
7. Напишите формулы дикарбоновых аминокислот. Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.
8. Напишите формулы диаминомонокрбоновых аминокислот. Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.

9. Напишите формулы ациклических оксиаминокислот. Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.
10. Напишите формулы серосодержащих аминокислот. Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.
11. Напишите формулы циклических оксиамино(имино)кислот. Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.
12. Напишите формулы гомоциклических аминокислот. Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.
13. Напишите формулы дигетероциклических аминокислот. Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.
14. Напишите формулы иминокислот. Дайте им рациональные и тривиальные названия. Обозначьте углеродные атомы греческими буквами.
15. Назовите аминокислоты, обладающие кислым и основным характером.
16. Какие вещества называют пептидами? Как обозначаются концы полипептидной цепи?
17. Напишите формулы всех возможных дипептидов из аминокислот аргинина, гидроксипролина, аспаргиновой кислоты. Назовите их.
18. Напишите формулы всех возможных дипептидов из аминокислот: метионина, глицина, триптофана. Назовите их.
19. Напишите формулы всех возможных дипептидов из аминокислот: тирозина, изолейцина, аланина. Назовите их.
20. Напишите формулы всех возможных дипептидов из аминокислот: гистидина, серина, валина. Назовите их.
21. Напишите формулы всех возможных дипептидов из аминокислот: фенилаланина, цистеина, лейцина. Назовите их.
22. Напишите формулы всех возможных дипептидов из аминокислот: треонина, пролина, аргинина. Назовите их.
23. Назовите типы связей, встречающихся в белках.
24. Дайте определение первичной структуры белков. Какая связь ее формирует? Между какими участками полипептидной цепи возникает эта связь?
25. Дайте определение вторичной структуры белков. Какие связи ее формируют?
26. Дайте определение третичной структуры глобулярных белков. Какие связи участвуют в ее формировании? Как эти связи возникают?
27. Дайте определение четвертичной структуры белков. Какие связи участвуют в ее формировании?
28. Какое явление называют денатурацией белков? Какие свойства белков изменяются при денатурации?
29. Чем различаются простые и сложные белки? На какие группы делятся и те и другие. Охарактеризуйте альбумины, глобулины, протамины и гистоны. Почему альбумины и глобулины обладают кислым характером, а протамины и гистоны – основным?

Ферменты

30. Назовите разновидности сложных белков. Роль белков в питании и медицинской практике.
31. Какими свойствами обладают ферменты?
32. Определение активности ферментов. Что принимают за единицу активности фермента?
33. Строение ферментов. Изобразите активный центр рибонуклеазы.
34. Классификация и номенклатура ферментов. Что положено в основу классификации ферментов?
35. Механизм действия ферментов на примере алкогальдегидрогеназы.
36. Применение ферментов в медицине. L-аспарагиназа как лекарственное средство для лечения некоторых форм лейкоза. Ингибиторы и активаторы ферментов. Приведите примеры.

Витамины

37. Какие вещества называют витаминами. Дайте определение. Классификация витаминов. Перечислите отдельно жирорастворимые и водорастворимые витамины.
38. Нарушение баланса витаминов в организме. Авитаминоз и гиповитаминоз.
39. Коферментная функция витаминов.
40. Приведите строение и биохимическую функцию следующих витаминов:
 - а) витамины группы А
 - б) витамины группы Д
 - в) витамины группы Е
 - г) витамины группы К
 - д) витамин Q (убихинон)
 - е) витамин В₁ (тиамин)

 - ж) витамин В₂ (рибофлавин)
 - з) витамин В₃ (пантотеновая кислота)
 - и) витамин В₅ (РР, никотинамид, ниацин)
 - к) витамин В₆ (пиридоксин, пиридоксамин, пиридоксаль)
 - л) витамин В₁₂ (цианкобаламин)
 - м) витамин В₁₅ (пангамовая кислота)
 - н) витамин В_с (фолиевая кислота, фолацин)
 - о) витамин С (аскорбиновая кислота)
 - п) витамины группы Р (биофлавоноиды)
 - р) витамины Н (биотин)

Углеводы

41. Общая характеристика углеводов. Классификация.
42. Функции углеводов.
43. Моносахариды: строение, номенклатура.
44. Олигосахариды. Классификация.
45. Полисахариды. Классификация. Резервные полисахариды.
46. Превращение углеводов в процессе пищеварения.
47. Пути метаболизма глюкозо-6-фосфата.
48. Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы.
49. Гликогенолиз. Его связь с гликолизом.
50. Пентозомонофосфатный путь превращения глюкозы.
51. Аэробное окисление углеводов. Общая характеристика.
52. Цикл трикарбоновых кислот. Химические реакции этого цикла.
53. Общая характеристика липидов. Классификация липидов. Биологические функции липидов.
54. Жирные кислоты. Свойства и особенности природных жирных кислот.
55. Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды: лецитин, кефалин, лизофосфатидилхолин, фосфатидилсерин, плазмалогены, сфингофосфолипиды.
56. Гликолипиды. Классификация. Рецепторные функции, контроль и регуляция межклеточных контактов.

Нуклеиновые кислоты

57. Нуклеиновые кислоты (НК). Общая характеристика, химический состав НК. Азотистые основания и углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды.
58. Природные нуклеотиды, структура, функции.
59. Циклические нуклеотиды. Приведите строение следующих нуклеотидов: циклический 2',3'-АМФ, циклический 3',5'-АМФ. Роль циклических нуклеотидов в клетках.
60. Приведите пример структуры фрагмента НК. Как осуществляется связь между нуклеотидами?
61. Структура и функции ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Комплементарность антипараллельных полинуклеотидных нитей. Приведите схему участка цепи ДНК. Третичная структура ДНК-эукариот.
62. Сравните структуры ДНК и РНК. В чем их сходство и различие?
63. Как синтезируется полипептид на рибосоме? Реакции матричного синтеза. Что такое транскрипция и трансляция? Пользуясь таблицей кода ДНК, определите, какие аминокислоты кодируются ЦАТ, ТТТ, ГАТ?
64. Пользуясь таблицей кода ДНК, определите, какими триплетами закодированы аминокислоты вал, фен, три?
65. Пользуясь таблицей кода ДНК, определите, какую аминокислоту транспортирует т-РНК с кодовым триплетом ГТТ?
66. Пользуясь таблицей кода ДНК, определите состав фрагмента и-РНК на фрагменте ДНК, имеющим состав Ц-А-Т-Г-Г-Ц-Т-А-Т.
67. Дайте определение понятиям: ассимиляция, диссимиляция, анаболизм, катаболизм.

Обмен веществ и энергии

68. Что понимают под обменом веществ организма?
69. Дайте определение понятию «энергетический обмен».
70. Дайте характеристику условно выделяемым этапам освобождения энергии в организме.
71. Напишите формулу ацетил-КоА и укажите его биологическое значение.
72. Каково биологическое значение цикла Кребса?
73. Что представляет собой цепь биологического окисления, и каково ее значение?
74. Что происходит с водородом в цепи биологического окисления?
75. Что такое макроэргические вещества? Приведите примеры.
76. Дайте определение понятиям «окислительное фосфорилирование», «субстратное фосфорилирование».
77. Сколько молекул АТФ могут образовываться в цикле Кребса при окислении одной молекулы ацетил-КоА?
78. Напишите формулу АТФ и укажите ее значение.
79. Дайте определение промежуточного обмена веществ.
80. При окислении водорода в цепи биологического окисления образуется вода и освобождается энергия. Укажите пути расхода этой энергии.
81. В цикле Кребса образуется одна молекула АТФ в результате субстратного фосфорилирования. Укажите вещества, участвующие в этой реакции, и напишите уравнение реакции.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям теста

Тест проводится в 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

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 в этом курсе 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;
- 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. Аминокислоты как лекарственные вещества.
2. Простые и сложные белки.
3. Применение ферментов в производственных процессах.
4. Коферментные функции витаминов.
5. Биохимические реакции цикла трикарбоновых кислот.
6. Нарушение липидного обмена.
7. Биосинтез мочевины.
8. Ферменты в медицине.
9. Иммунодефициты.
10. Генная инженерия. Успехи и проблемы.

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 практическим занятиям

Тема 1. Строение клетки. Литература: О-1.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение клетки.
2. Дайте определение прокариотам. Назовите основные органеллы прокариот
3. Строение и функции клеточной стенки прокариот.
4. Чем представлен генетический аппарат прокариот?
5. Дайте определение эукариотам. Назовите основные органеллы эукариот.
6. Структура и функции ядра эукариот.

Задания для самостоятельной работы:

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 выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

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

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.Комов В.П., Шведова В.П. Биохимия.-М.: Дрофа, 2006. -640 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2.Мокрушин В.С, Вавилов Г.А. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ.Спб.; Проспект науки,2009.-496 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3.Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: Колос, 2004. – 296 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1.Румянцев Е.В., Антина Е.В., Чистяков Ю.В.Химические основы жизни.- М.: Химия, Колосс, 2007.-560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Волова Т.Г., Биотехнология, Новосибирск, Изд. СО РАН, 1999,- 252 с. http://bio-x.ru/books/biotechnologiya-volova	Интернет	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)	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

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
Основы биохимии и биотехнологии

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа 52 час, из них: лекционные 34, практические занятия -18. Самостоятельная работа студента 56 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11.ДВ.04.01. –Основы биохимии и биотехнологии относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Физическая химия, Аналитическая химия, Общая и неорганическая химия, Органическая химия 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 формирование современных представлений о фундаментальных достижениях в изучении мира живого, ознакомить студентов с принципами применения биологических знаний в производстве практически ценных продуктов и приобрести системные знания о современных технологических процессах, базирующихся на генетической и клеточной инженерии.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение химического состава живых организмов,
- изучение основных биотехнологических производств, базирующихся на генетической и клеточной инженерии;
- изучение процессов и аппаратов, используемых в биотехнологических производствах;
- различные методы и способы культивирования

4. Содержание дисциплины

Основное положение цитологии. Аминокислоты и пептиды. Ферменты и витамины. Углеводы и липиды. Нуклеиновые кислоты. Основы биоэнергетики.

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 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)

-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (НИД) (ПК-18)

Знать:

- строение и функции клетки и клеточных органелл;
- основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников;
- основные пути обмена веществ и энергии в организме (ОПК-3).
- разнообразие мира микроорганизмов, их место в биологической эволюции, морфологию, рост и развитие микроорганизмов (ОПК-2)
- свойства химических элементов, соединений и материалов (ПК-18)

Уметь:

- писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот;
- химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений;
- самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии (ОПК-3).
- использовать основные естественнонаучные законы для понимания явлений, протекающих в биотехнологии;
- писать формулы биополимеров и их структурных компонентов (ОПК-2)
- решать задачи профессиональной деятельности (ПК-18)

Владеть:

- знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах

- биорегуляции организмов;
- способами ориентации в профессиональных источниках информации (ОПК-3).
 - основными естественнонаучными законами для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).
 - необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности (ПК-18)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины Основы биохимии и биотехнологии 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 факультета ХТ

Декан факультета  В.И. Журавлёв

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
очная

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 специалиста, 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.05.02 " 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)	86	52	34
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего час), в том числе:	86	52	34
в том числе: Лекции (Лк)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	68	34	34
Консультации (К)			
Самостоятельная работа (всего), час	58	20	38
в том числе:			
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчётно-графические работы (РГЗ)	48	16	36
Реферат (Реф)			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Проработка ЛК материала	2	1	
Подготовка к практическим занятиям	4	1	1
Подготовка к контрольным пунктам	4	2	1
Вид аттестации		зачёт с оценкой	зачёт с оценкой
Общая трудоемкость	ак. час. з.е.	144 4	72 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>	18	18			14	50	
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	4	2			2	8	ОПК-1, ПК-4
1.2	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	4	4			2	10	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	8	10			10	28	ОПК-1, ПК-4
1.4	Тема 4. Аксонометрические проекции	2	2				4	ОПК-1, ПК-4
2	<i>Инженерная графика</i>		16			6	22	
2.1	Тема 1. Изображения предметов		16			6	22	ОПК-1, ПК-4
	<i>Всего за семестр</i>	18	34			20	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>		18			20	38	
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали		8			6	14	ОПК-1, ПК-4
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей		6			10	16	ОПК-1, ПК-4
2.5	Тема 5. Выполнение схем		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
3	<i>Компьютерная графика</i>		16			18	34	
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск системы		2			2	4	ОПК-1, ПК-4
3.2	Тема 2. Создание графических документов		4			6	10	ОПК-1, ПК-4
3.3	Тема 3. Оформление чертежа		4			4	8	ОПК-1, ПК-4

3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей		4		4	8	ОПК-1, ПК-4
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей		2		2	4	ОПК-1, ПК-4
Всего за семестр			34		38	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 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 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
2 Инженерная графика		
2.3	Тема 2. Изображение соединений деталей	Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.
2.4	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали	Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей
2.5	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей	Правила выполнения сборочного чертежа. Чтение и Детализация сборочного чертежа изделия
2.6	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 ИГ 2.1	Общие положения кафедральной системы текущего контроля успеваемости и промежуточного контроля. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Цели и задачи индивидуальных РГЗ с демонстрацией альбома РГЗ. Основные положения РПД и системы оценки знаний. Содержание и применение ГОСТов системы ЕСКД для выполнения РГЗ.	2		ОПК-1, ПК-4
2	НГ 1.1	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве.	2		ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Понятие вида, разреза, сечения. Правила построения видов на чертеже. Выполнение сечений на чертеже. Выдача РГЗ № 2.1			
3	НГ 1.2	Метрические задачи. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение сечений на чертеже.			
4	НГ 1.2	Методы преобразования комплексного чертежа. Метод перемены одной плоскости проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже. Выдача РГЗ № 2.2			
5	НГ 1.2	Метрические и позиционные задачи по НГ	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
6	НГ 1.2	Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже. Выдача РГЗ № 2.3.			
7	НГ 1.3	Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
8	НГ 1.3	Поверхности. Пересечение гранной поверхности с плоскостью.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Построение наглядного изображения детали.			
9	НГ 1.3	Контрольная работа по НГ	2	КП 1 Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Выполнение разрезов на чертеже.			
10	НГ 1.3	Поверхности. Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение проекций фигуры с вырезом.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Построение наглядного изображения детали. Вырезы и сечения.			
11	НГ 1.3	Поверхности. Пересечение поверхности вращения с плоскостью. Построение истинного вида сечения. Выдача РГЗ № 1.1	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
12	НГ 1.3	Поверхности. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
13	НГ 1.3	Поверхности. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей. Выдача РГЗ № 1.2	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
14	НГ 1.3	Поверхности. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом концентрических вспомогательных сфер.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
15	НГ 1.3	Поверхности. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом концентрических вспомогательных сфер. Выдача РГЗ № 1.3	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
16	НГ 1.4	Поверхности. Построение линии пересечения поверхностей вращения способом эксцентрических вспомогательных сфер.	2	КП 2 Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	ИГ 2.1	Решение конкретных и обобщающих задач построения вида, разреза, сечения (по индивидуальным РГЗ).			
17	НГ 1.4	Аксонметрические проекции. Прямоугольные изометрия и диметрия. <i>Итоговое занятие</i>	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
<i>Всего за семестр</i>			34	Зачёт с оценкой	

Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость, час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
-------	----------------------	---	--------------------	-------------------------	-----------------------------

2 Инженерная графика (занятия через неделю)					
1	ИГ 2.2	Изображение соединений деталей. Разъемные соединения. Не-разъемные соединения. Специальные соединения.	2		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. Выдача РГЗ № 2.4.	2		ОПК-1, ПК-4
3	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
4	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 Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
5	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. Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
6	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа. Выдача РГЗ № 2.5	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
7	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа.	2	Проверка РГЗ Проверка эскизов.	ОПК-1, ПК-4
8	ИГ 2.4	Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
9	ИГ 2.5	Выполнение схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Итоговое занятие	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
		Всего ИГ	18		

3. Компьютерная графика (занятия через неделю)					
1	КГ 3.1	Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.	2		ОПК-1, ПК-4
2	КГ 3.2	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.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	КГ 3.2	Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
4	КГ 3.3	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
5	КГ 3.3	Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
6	КГ 3.4	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	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
7	КГ 3.4	Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
8	КГ 3.5	Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
	КГ	Итоговое занятие			
		Всего КГ	16		

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

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.

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ (РГЗ №), рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>	
Расчетно-графические задания	Начертательная геометрия:	ОПК-1, ПК-4
	1.1. Построить три проекции фигуры с вырезом.	
	1.2 Построить линию пересечения двух поверхностей (одним способом по указанию преподавателя)	ОПК-1, ПК-4
	Инженерная графика:	
	2.1 Изображения объектов. Выполнить сечения ступенчатого вала	
	2.2 Изображения объектов. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
	2.3 Построить аксонометрическую проекцию детали задания 2.2	
	2.4 Вычертить резьбовое соединения деталей	ОПК-1, ПК-4
	2.5 Детализация сборочного чертежа (2-3 дет. по указанию преподавателя)	
	Компьютерная графика:	
	3.1. Построение плоского контура средствами двухмерной компьютерной графики	ОПК-1, ПК-4
	3.2. Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
3.3. Построить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции		
Подготовка к лекционным занятиям	Определена тематикой лекционных занятий	ОПК-1, ПК-4
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	Не предусмотрена	
Подготовка к контрольным работам	КР1 (НГ 1.1, 1.2); КР2 (НГ 1.3)	ОПК-1, ПК-4

К не планируемому видам самостоятельной работы относятся: участие студента в НИР, подготовка рефератов, научных докладов и сообщений, создание стендов и т.п.

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: приемами 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 условности 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: приемами 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

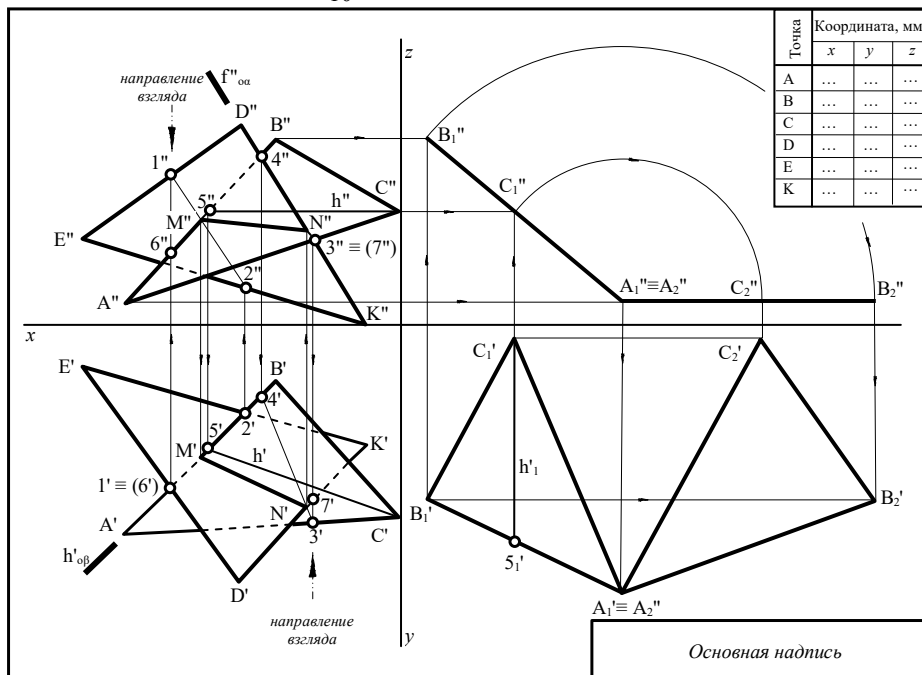
а) начертательная геометрия

Задание 1. Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину ΔABC

Задание

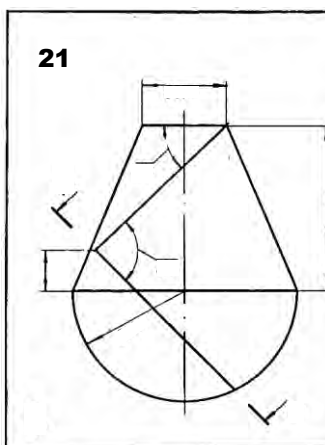
Результат решения

Обозначение точки	№ варианта		
	...		
	Координаты точек, мм		
A
B
C
D
E
K

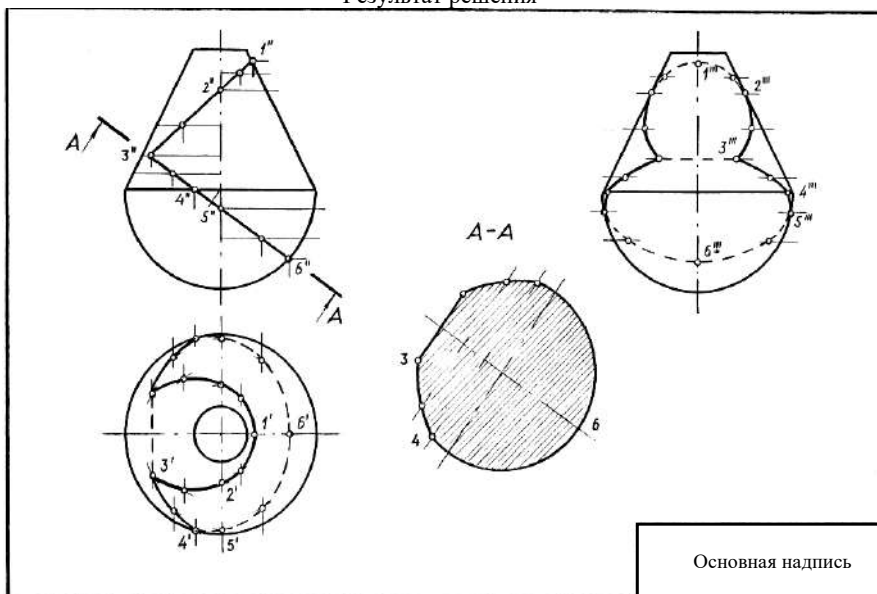


Задание 2. Построить 3 проекции сечения поверхности проецирующей плоскостью. Определить натуральную величину заданного сечения методом замены плоскостей проекций.

Задание



Результат решения



Задание 3. Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)

Задание

Результат решения

311

№	a	b
1	15	35
2	25	40
3	30	45
4	35	50
5	40	55
6	45	60
7	50	65
8	55	70
9	60	75
0	65	80

№	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

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

3121.10.01

φ6 φ15 φ20 φ30 φ40 φ60

75 140 95 100 60 12 15 20 30 16

Крышка

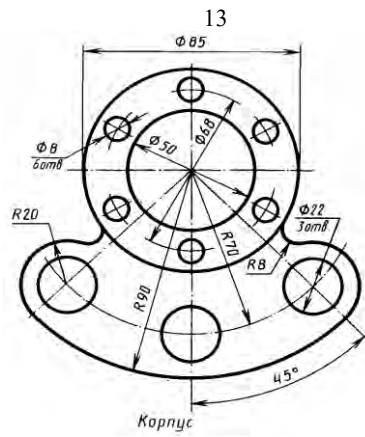
С425 ГОСТ 1412-85

Задание на детализацию сборочного чертежа

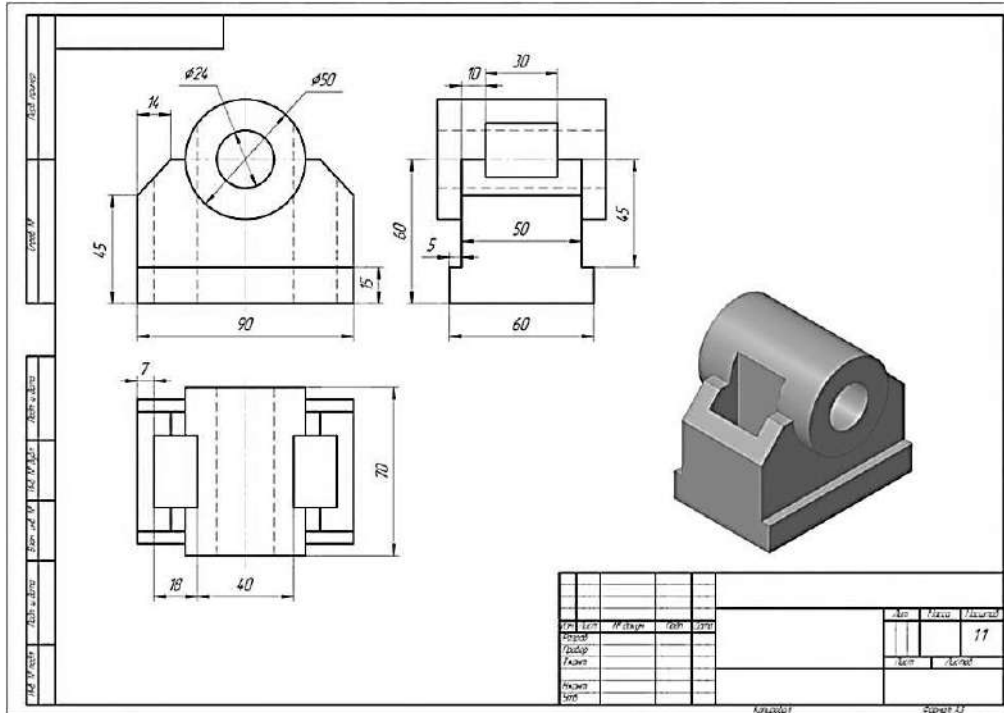
Исходными данными для выполнения задания служат: спецификация, сборочный чертёж и описание принципа работы изделия.

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.

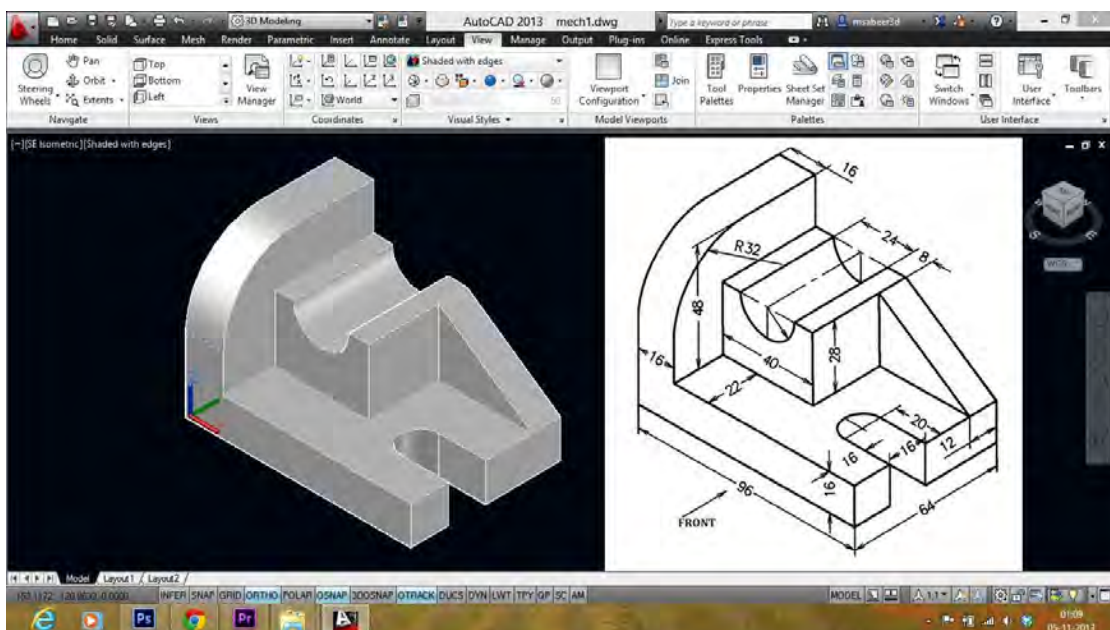
В качестве примера выполнения рабочего чертежа детали рассматривается деталь "Крышка" поз. 5 на чертеже сборочной единицы. Материал детали – СЧ 18 ГОСТ 1412–85.



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 теку-	Уровень формирования компетенции
-------------	------------------	----------------------------------

	щего контроля	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	Не участвовал
	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 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 выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает основные способы, правила отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные метрические свойства объектов. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к контрольным пунктам на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твердо знает основные способы, правила отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует отдельные требования, предъявляемые к контрольным пунктам на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные метрические свойства объектов. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к контрольным пунктам. 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	Знает и применяет основные правила и условности при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями	Знает и применяет только некоторые правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями	Не может самостоятельно применять нормы, правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями

	ствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ.	ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	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 "отлично" и "хорошо".	Знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Слабые знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Недостаточные знания правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;	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 с решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяются 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 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 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.
владеть: приемами изображения предметов на плоскости как	1) начертательная геометрия			
	Свободно владеет	Хорошее владение	Не существенные	Пробелы во владении

	ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	иние 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.	дени 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 ассигнационные 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 и условия при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "отлично".	Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условия при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не твёрдо знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условия 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 и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила и условия 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,		Знает требования,	Слабые знания	Недостаточные			

		бования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов "отлично" и "хорошо".	правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	знания требований, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
<p>уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения</p>	1) начертательная геометрия				
	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Безошибочно выполняет РГЗ.	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать не 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.	Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать не все позиционные и метрические задачи. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	Затрудняется при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, при 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 выполнении и чтении чертежей изделий и схем, 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 деталей и 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 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 приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи	Хорошее владение приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи	Не существенные пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи	Пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи	

	предметов на плоскости ручным способом.	готов на плоскости ручным способом,	в связи предметов на плоскости ручным способом	плоскости ручным способом
2) инженерная графика				
Свободно владеет приемами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет приемами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет отдельными приемами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Не владеет приемами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	
3) компьютерная графика				
Владеет всеми приемами работы в системе AutoCAD.. Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Владеет общими приемами работы в системе AutoCAD.. Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Слабо владеет общими приемами работы в системе AutoCAD. Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	Не владеет приемами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные 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, проецирующих 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 проецирующих 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

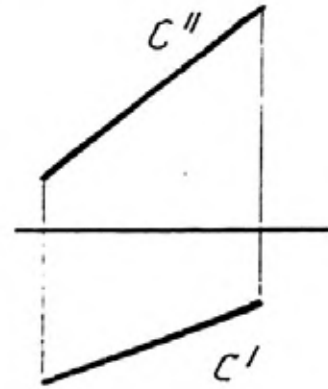
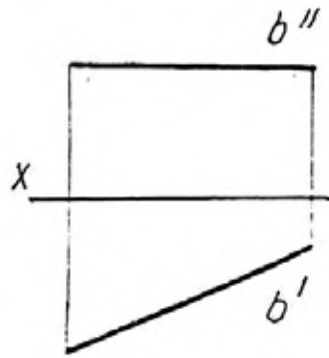
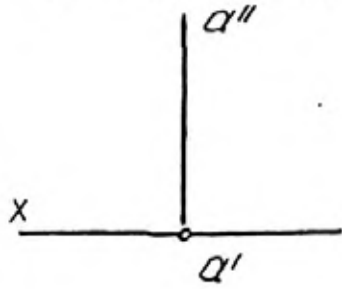
Форма билета 1 контрольной работы имеет вид

Разработали:
 Профессор _____
 Ст. преподаватель _____

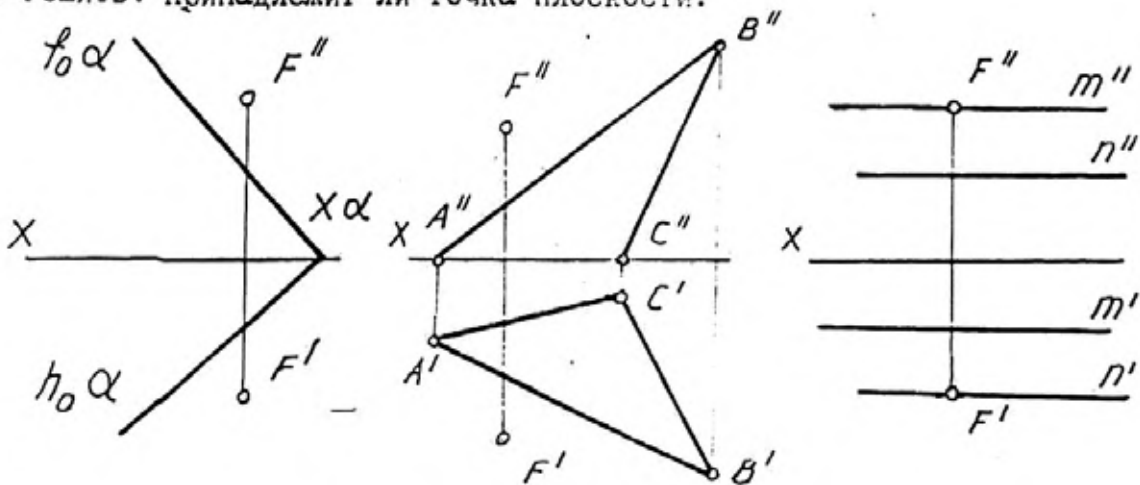
Зав. кафедрой
 Доцент _____

БИЛЕТ № _____

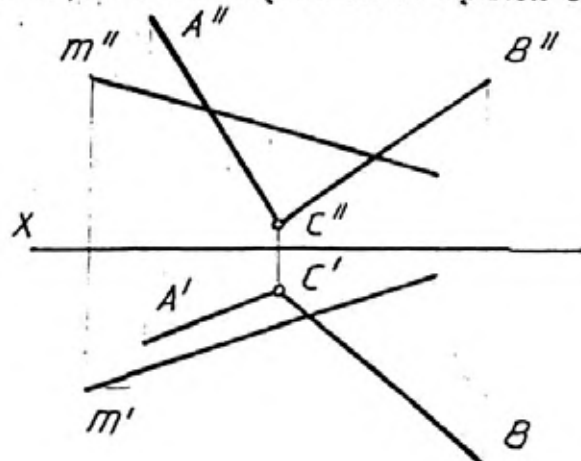
1. Определить положение прямой в пространстве.



2. Решить: принадлежит ли точка плоскости.



3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью.



НИ РХТУ	Кафедра	
Контрольная работа № 2		
<p>Разработали: Профессор _____ Ст. преподаватель _____</p>	<p>Зав. кафедрой Доцент _____</p>	<p>БИЛЕТ № _____</p>

ДАНЫ СЛЕДЫ ПЛОСКОСТЕЙ α И β И ПРОЕКЦИИ ТОЧКИ К. ЧЕРЕЗ ТОЧКУ К ПРОВЕСТИ ПРЯМУЮ, ПАРАЛЛЕЛЬНУЮ ОБЕИМ ЗАДАНЫМ ПЛОСКОСТЯМ α И β

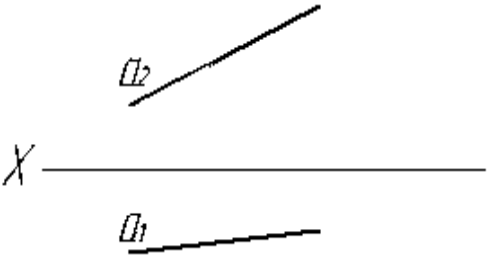
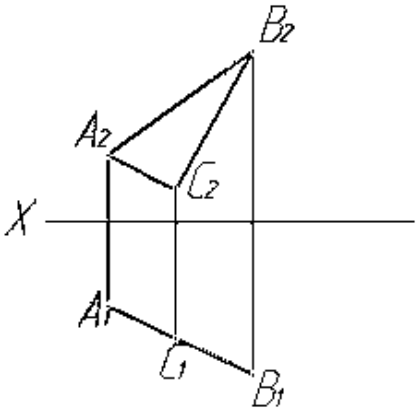
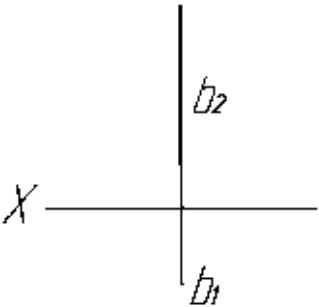
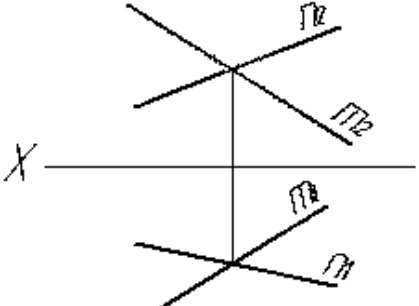
ДАНЫ ПРОЕКЦИИ КОНУСА И СЛЕДЫ ПЛОСКОСТИ α . ПОСТРОИТЬ ПРОЕКЦИИ И ИСТИННЫЙ ВИД СЕЧЕНИЯ КОНУСА ПЛОСКОСТЬЮ α .

ДАНЫ ПРОЕКЦИИ ЦИЛИНДРА И ПОЛОВИНЫ ТОРА. ПОСТРОИТЬ ДВЕ ПРОЕКЦИИ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЗАДАНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

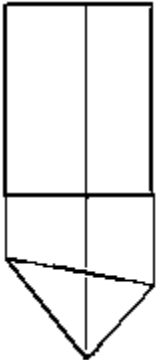

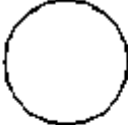
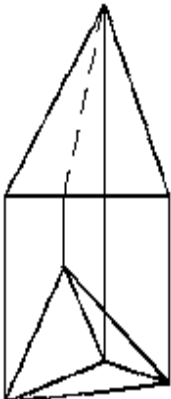




6.5.3 Примеры тестов для текущего контроля:

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...

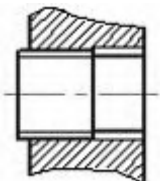
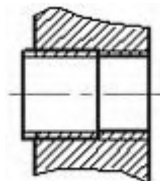
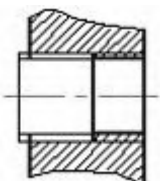
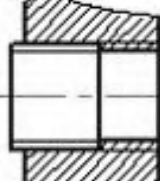
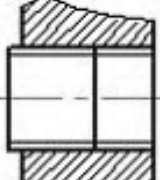
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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)

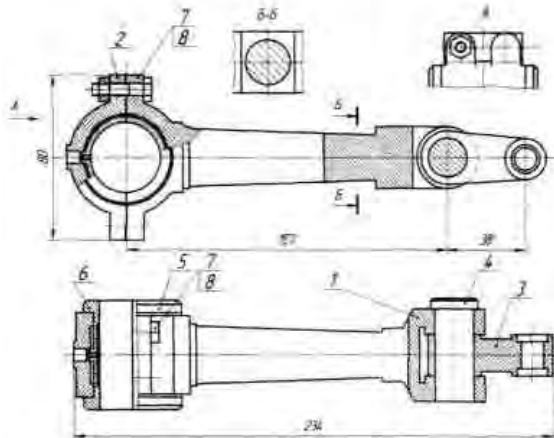
Укажите **неверное** утверждение.

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 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»?
4. Какие линии получают при сечении сферы плоскостью и какими могут быть проекции этих линий?
5. Каков алгоритм нахождения точек пересечения прямой с поверхностью?
6. Какие вспомогательные плоскости применяются при определении точек пересечения прямой и поверхности?
7. 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)

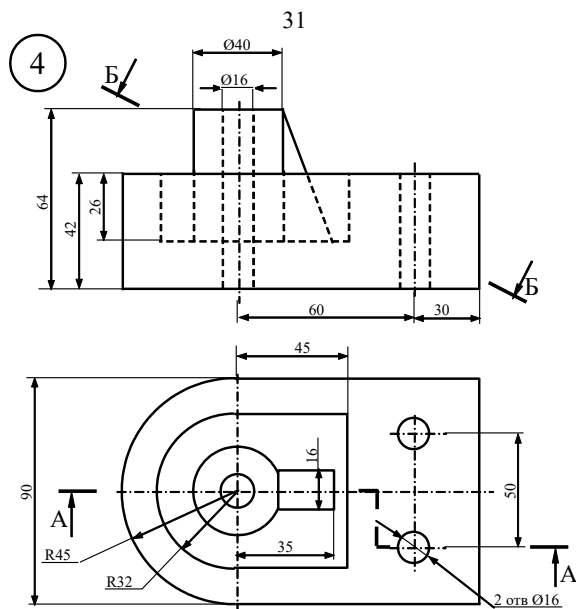
Тема 2. Создание графических документов. **Литература:** *о-2, 3, д-2, 3, 4, 5*

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:

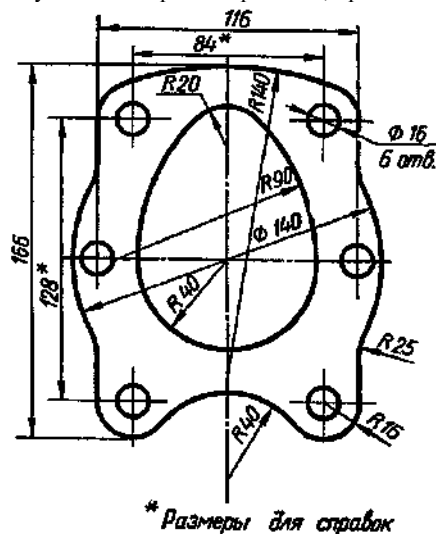


Тема 3. Оформление чертежа. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

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 простановки 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.



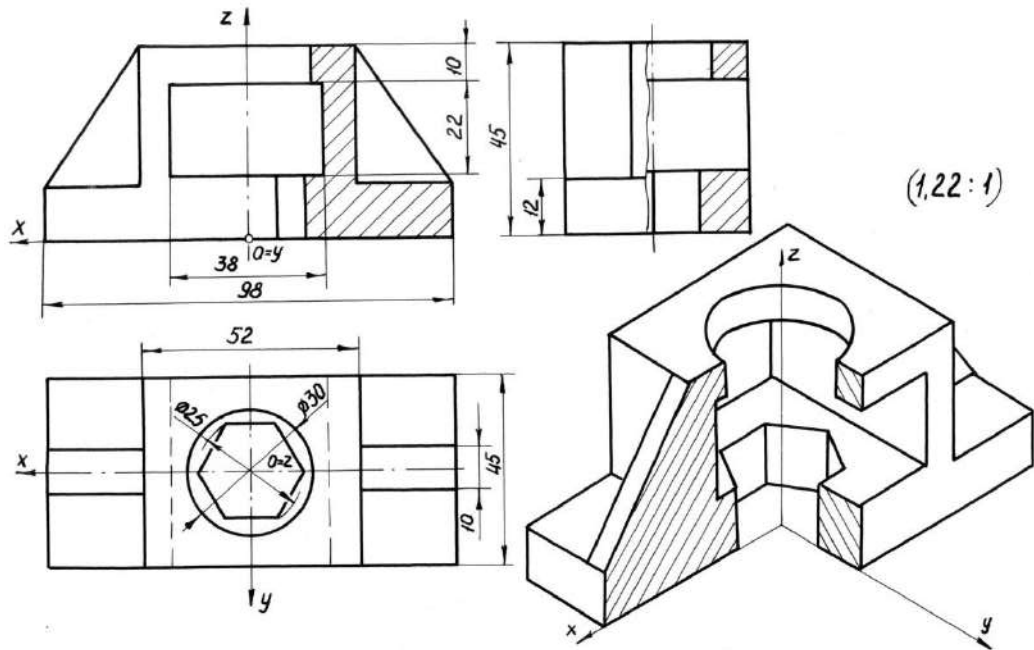
Тема 4. Создание трехмерных моделей. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

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. Компонка 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 детализирование 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.mucltr.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 86 час., из них: лекционные 18, практические занятия 68. Самостоятельная работа студента 58 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.05.02 " 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.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

На 2018 / 2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология.
Профиль подготовки: Химическая технология органических веществ
Квалификация (степень): бакалавр
Форма обучения: очная


В рабочую учебную программу дисциплины "Основы графогеометрической подготовки технической документации" вносятся следующие изменения:

1. Изменение в титульном листе: Министерство образования и науки Российской Федерации заменено на Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. В раздел 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины внесено изменение подтверждения лицензии: The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> : подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. В п. 8.1 дополнительная литература добавить

Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. Чтение и детализирование 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»
--	---

Составители (разработчики) рабочей программы,

старший преподаватель
старший преподаватель

 Л. В. Казиева
Т. Ю. Нифонтова

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕМД _____, протокол № _____

Зав.кафедрой ЕМД,
к.т.н., доцент

 А.В. Соболев

Дополнения и изменения согласованы с руководителем направления (ООН).

Эксперт: д.х.н., профессор _____ К.С. Лебедев

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета.

Декан ХТ факультета: к.х.н., доцент  В. И. Журавлёв

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.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной.....	6
4. Структура, содержание и трудоемкость дисциплины.....	6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
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.....	8
4.5. Лабораторный практикум	9
4.6. Тематика индивидуальных расчетных заданий, типовых задач и других видов СРС.....	9
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.....	11
5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	13
6. Методические указания по освоению дисциплины.....	16
6.1. Образовательные технологии.....	16
6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин	16
6.3. Лекции	17
6.4. Лабораторные работы	17
6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.....	18
6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	18
6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям.....	20
6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.....	21
6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента.....	21
6.10. Методические рекомендации по работе с литературой.....	22
6.11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	23
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы.....	24
7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....	24
7.3. Программное обеспечение.....	25
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	25
Приложение 1 . Аннотация.....	26
Приложение 2. Индивидуальное расчетное задание (ИРЗ).....	29
Приложение 3. Перечень вопросов по теории дисциплины для индивидуального расчетного задания.....	39
Приложение 4. Перечень заданий для расчетной части ИРЗ.....	40
Приложение 5. Тест - допуск (Т ₂) к лабораторной работе	44

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 ООП

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	способность 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"> - 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	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<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> <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 реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 03.01)
 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 академических часа или 2 зачётные единицы. Одна зачетная единица (З.Е.) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов ак. час. (з.е.)	Семестры ак. час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34	34
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	38	38
В том числе:	-	-
Выполнение индивидуального расчетного задания	18	18
Проработка лекционного материала	5	5
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к зачёту	5	5
Вид аттестации (зачёт)	зачет	зачет
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	Всего час	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Введение	0,5	-	1	1,5	т,	ОПК-1,

						ирз	ПК-4
2	Общая экология	1,5	-	1	2,5	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
3	Учение о биосфере	2		2	4	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
4	Экология человека.	2		2	4	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
5	Основные виды антропогенного воздействия на биосферу и задачи инженерной экологии.	2	4	4	10	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
6	Особые и экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу различных технологических процессов	2	4	4	10	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
7	Инженерная (промышленная) экология.	2	4	4	10	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
8	Экозащитная техника и технологии	2	4	4	10	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
9	Основы экологического права.	2	-	4	6	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
10	Экология и экономика	1	-	5	6	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
11	Международное сотрудничество в области экологии	1	-	2	3	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
	<i>Подготовка к аттестации (зачёт)</i>			5	5		ПК-4, ОПК-1
	Всего	18	16	38	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

Наименование вида работ	Номер недели семестра																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.Аудиторные занятия																	
Лекции, номер раздела	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10,11	-	-	-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия, номер раздела	-	-	-	-	-			5,6	5,6	5-8	5-8	7,8	7,8	5-8	5-8		-
2.Формы контроля успеваемости (номер раздела)																	
-Тестирование (Допуск лабораторным работам) (T _i)								T ₁ (5,6)	-	T ₂ (5-8)	-	T ₃ (7-8)	-	T ₄ (5-8)	-		
Защита лабораторной работы									КО (5-6)		КО (5-8)		КО (7-8)		КО (5-8)		

(компьютерная оценка (КО))																	
Проверка и защита выполненного индивидуального расчетного задания									+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.Самостоятельная работа студента (ак.ч):									(1-11)	(1-11)	(1-11)	(1-11)	(1-11)	(1-11)	(1-11)	(1-11)	(1-11)
Проработка лекционного материала	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5							
Подготовка к ЛР								1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5		-
Выполнение индивидуальной работы			1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5			
Подготовка к аттестации																2,5	2,5
Зачёт																	

4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Ведение	Предмет и задачи курса. История развития экологии. Значение экологического образования, в том числе в области инженерной технологии
2	Общая экология	Организм как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды. Популяции, биологические сообщества, экологические системы
3	Учение о биосфере	Биосфера - глобальная экосистема Земли; наземные биомы, пресноводные и морские экосистемы. Основные направления эволюции биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере.
4	Экология человека.	Биосоциальная природа человека и экология, антропогенные экосистемы. Экология и здоровье. Роль производственной деятельности в их формировании.
5	Основные виды антропогенного воздействия на биосферу.	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Антропогенное воздействие на биотические сообщества предприятий, использующих химические технологии.
6	Особые и экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу	Отходы производства и потребления, биологическое загрязнение, воздействие ЭПМ и излучений. Оружие массового поражения, техногенные катастрофы, стихийные бедствия
7	Промышленная (инженерная) экология.	Нормирование качества ОПС. Основные принципы инженерной экологической защиты. Особенности экологической защиты биотических сообществ..
8	Экозащитная техника и технологии	Защита атмосферы, гидросферы, литосферы. Мониторинг Аппаратурное оформление средств защиты.

9	Основы экологического права.	Источники экологического права. Законы: «Об охране ООПС», «Охрана атмосферного воздуха», «О недрах»; водный, земельный и лесной кодексы; юридическая ответственность за экологические правонарушения.
10	Экология и экономика	Эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнений. Механизмы управления качеством ОПС (административное регулирование, экономический механизм, рыночные методы). «Зеленые» технологии.
11	Международное сотрудничество в области экологии	Международные объекты охраны ОПС. основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.

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	4	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1,ПК-4
2	5,6,7,8	Малая река	4	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1,ПК-4
3	5,6	Воздух 3	4	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1,ПК-4
4	5,6,7,8	Воздух 4	4	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1,ПК-4

4.6. Тематика индивидуальных расчетных заданий, типовых задач и других видов СРС

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС (38 часа в 3 семестре) выполняется индивидуальное расчетное задание (И РЗ), на которое планируется 18 часов СРС.

Тематика индивидуальных расчетных заданий (ИРЗ) и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчётно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Индивидуальное расчетное задание (ИРЗ)	Перечни теоретических вопросов и задач для индивидуального расчетного задания по дисциплине приведены в приложениях.	ОПК-1,ПК-4
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных работ (разделы 5-8) Вопросы для допуска даны в приложении 2.	ОПК-1,ПК-4
Подготовка к тестированию	Тест. Вопросы теста приведены в приложении 1.	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
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<i>Знать:</i> - 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.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность)	<i>Уметь:</i> - применять методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; - применять методы оптимизации технологических процессов для минимизации воздействия на окружающую среду, выбирать оборудование для решения экологических задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, действий)	<i>Владеть:</i> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
(ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	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, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека

			- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность)	<i>Уметь:</i> - 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
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий)	<i>Владеть:</i> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне

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 окончательных	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
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо (по тесту)	В полном объеме с оценкой удовлетвори тельно (по тесту)	Не выполнены в полном объеме или неудовлетвори тельно (тест)

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	Выполнение индивидуально го задания (ИРЗ).	В полном объеме, с высоким качеством, сдано в срок, защищено с положительной оценкой	В полном объеме, после срока, защищены с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо (зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Неудовлетворительно (не зачтено)
	Уровень использования дополнительно й 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 беседы с преподавателем по ИРЗ. 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 1).

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»
(ПК-4) способность принимать конкретные технические	<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><i>Знать:</i></p>	<p>Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.</p> <p>Необходимые практические</p>	<p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p> <p>Необходимые практические</p>

<p>решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</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 	<p>навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов.</p>	<p>навыки работы с освоенным материалом не сформированы.</p>
<p>(ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов <p>Уметь:</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 автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и её качества - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне 	<p>Выполнено не менее 60% тестовых заданий итогового контроля</p>	<p>Выполнено менее 60% тестовых заданий итогового контроля.</p>

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 индивидуальных работ (ИРЗ), при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в форме зачета по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.(зачета).

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, тестов приведен в Приложении

***Тест промежуточного контроля по результатам освоения дисциплины
(формируемые компетенции ПК-4, ОПК-1)***

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 ПК-4, ОПК-1)**

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(Т₂) к лабораторной работе "Малая река"
(формируемые компетенции ПК-4, ОПК-1)

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

Тест-допуск(Т₃) к лабораторной работе ВОЗДУХ 3
(формируемые компетенции ПК-4, ОПК-1)

1. Какова цель лабораторной работы?
 1. Анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от параметров источников выбросов.
 2. Анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от метеоусловий ОС.
 3. Определять степень загрязнения атмосферного воздуха у земной поверхности современного промышленного города.
 4. Выдавать рекомендации об улучшении состояния атмосферного воздуха в промышленном центре современного города.
2. Перечислите параметры выхода пылегазовоздушной смеси, влияющие на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы.
 1. состав смеси, скорость выхода из устья трубы
 2. Температура пылегазовоздушной смеси
 3. Высота трубы, диаметр трубы
3. Какие параметры метеоусловий влияют на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы?
 1. Направление и скорость ветра
 2. Температура и давление атмосферного воздуха
 3. Осадки
 4. Наличие облачности

Тест-допуск (Т₄) к лабораторной работе «ВОЗДУХ-4»
(формируемые компетенции ПК-4, ОПК-1)

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.
 1. Данные стационарных станций контроля (ССК) состояния воздуха в городе.
 2. Данные передвижных станций контроля (ПСК).
 3. Текущие метеоданные.
 4. Данные о превышении ПДК контролируемых вредных веществ
 5. Информация от руководителей предприятий.
 6. Информация от санэпидемстанции.

Пример индивидуального задания (ИРЗ).
(Формируемые компетенции ПК-4, ОПК-1)

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(объём) 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 для (ИРЗ).

- 1 Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.

6.1. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование интерактивных форм: компьютерные симуляции (компьютерные моделирующие программы), разбор конкретных ситуаций, ролевые, деловые игры, и др. Удельный вид учебных занятий в интерактивной форме составляет 50% общего объёма аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Основы инженерной экология» предусматривает применение интерактивных форм в объёме 16 часов со следующей разбивкой по семестру.

6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин

№	№ раздел а дисциплины	Вид учебных занятий	Всего час.	Виды активных и (или) интерактивных форм обучения
1	5,6	Озеро	4	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	5,6	Малая река	4	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.
3	7,8	Воздух 3	4	Команда из 2-3 человек должна выполнить компьютерное моделирование процесса рассеивания различных загрязнителей при их выбросе через одиночные точечные источники при различных параметрах выброса. Отчёт о проделанной работе должен содержать результаты построения поля загрязнений и сравнительный анализ процесса рассеивания загрязнителей при различных параметрах выброса.
4	7,8	Воздух 4	4	Команде из 2-3 человек предлагается работа диспетчеров службы контроля за состоянием атмосферы виртуального города, в котором работают несколько промышленных предприятий, осуществляющих выброс загрязняющих веществ. Необходимо собрать максимально большой объём информации о состоянии воздуха в городе и составить отчёт в виде справки в

			санэпидемстанцию.
Общая трудоёмкость, час	16		

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. Самостоятельная работа студента по изучению дисциплины.

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 расчетное 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 лабораторных занятий.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебной и справочной литературой; решение индивидуальных расчетных заданий с последующей проверкой по этапам правильности их выполнения преподавателем. Подготовку к защите разделов ИРЗ. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

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, зачет.

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 зачету. *УО* обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачет 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 % правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69 % – «удовлетворительно»; 70–89 % – «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 квалитативного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»)

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины «Основы инженерной экология» 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 расчётно-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 занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

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 обязательно 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 все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет проводится преподавателем, ведущим 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

по дисциплине

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 очной формы обучения в рамках СРС выполняют индивидуальное расчетное задание.

Индивидуальное расчетное задание предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Решение практической задачи позволит студентам более глубоко осмыслить важность изучаемых тем не только при освоении дисциплины «Экология», 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 индивидуальной 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 (зачете).

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 возвратиться 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 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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература	
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. Саркисов. – М. : Химия, 2005. – 362 с.	Библиотека НИ РХТУ
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
Дополнительная литература	

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/older/view.php?id=3579
Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.	Библиотека НИ РХТУ

7.2. 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/> .

Информационные справочные системы.

Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.

Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.

Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.

7. 3. Программное обеспечение

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?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
2. Эмулятор DOS – DOSBox (бесплатно)

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	ПК (10 шт) с возможностью просмотра

<p>№ 259 Лаборатория "Экологии» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>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</p>
<p>г. Новомосковск, ул. Дружбы,8 №259 Аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер</p>

Приложение 1

**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 34 час., из них: лекционные 18, лабораторные 16. Самостоятельная работа студента 38 час. 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 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;

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Ведение	Предмет и задачи курса. История развития экологии. Значение экологического образования, в том числе в области инженерной технологии
2	Общая экология	Организм как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды. Популяции, биологические сообщества, экологические системы
3	Учение о биосфере	Биосфера - глобальная экосистема Земли; наземные биомы, пресноводные и морские экосистемы. Основные направления эволюции биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере.
4	Экология человека.	Биосоциальная природа человека и экология, антропогенные экосистемы. Экология и здоровье. Роль производственной деятельности в их формировании.
5	Основные виды антропогенного воздействия на биосферу.	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Антропогенное воздействие на биотические сообщества предприятий, использующих химические технологии.
6	Особые и экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу	Отходы производства и потребления, биологическое загрязнение, воздействие ЭПМ и излучений. Оружие массового поражения, техногенные катастрофы, стихийные бедствия
7	Промышленная (инженерная) экология.	Нормирование качества ОПС. Основные принципы инженерной экологической защиты. Особенности экологической защиты биотических сообществ..
8	Экозащитная техника и технологии	Защита атмосферы, гидросферы, литосферы. Мониторинг Аппаратурное оформление средств защиты.
9	Основы экологического права.	Источники экологического права. Законы: «Об охране ООПС», «Охрана атмосферного воздуха», «О недрах»; водный, земельный и лесной кодексы; юридическая ответственность за экологические правонарушения.
10	Экология и экономика	Эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнений. Механизмы управления качеством ОПС (административное регулирование, экономический механизм, рыночные методы). «Зеленые» технологии.
11	Международное сотрудничество в области экологии	Международные объекты охраны ОПС. основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых

результатов освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	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 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> <ul style="list-style-type: none"> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий и тестов

Тест №1

1. Дайте определение понятию «Экология» (инженерная экология)

- 1 Естественная-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 влияние загрязнения биосферы на состояние здоровья человека, растительного и животного мира планеты.

2. Что такое «экологическое образование»?

1. Комплекс экологического воспитания и просвещения, создающий у человека экологическое мировоззрение.
2. Пропаганда экологического мировоззрения.
3. Преподавание дисциплины «Экология» 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?

29 В настоящее время численность населения РФ:

1. Растёт

2. Уменьшается

3. Остается 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 Перечислите 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 Перечислите 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 источника 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 природоохранительных 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

Индивидуальное расчетное задание (ИРС)**Перечень вопросов по теории дисциплины для индивидуального расчетного задания**

1. Инженерная экология. Экологизация общественного сознания, экологические аспекты химических технологий.
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. Основные опасные компонент в атмосфере и гидросфере.
9. Основные виды антропогенного воздействия на биосферу Антропогенные экосистемы
10. Антропогенное воздействие на атмосферу предприятий производства азотных удобрений.
11. Антропогенное воздействие на гидросферу предприятия по профилю подготовки.
12. Антропогенное воздействие на литосферу технологий по профилю подготовки.
13. Антропогенное воздействие на биологические сообщества
14. Экстремальные воздействия на биосферу (оружие массового поражения, техногенные катастрофы)
15. Инженерная экологическая защита, основные направления экологической защиты окружающей среды.
16. Нормирование качества окружающей среды
17. Защита атмосферы (технологические решения, оборудование и способы очистки газов).
18. Защита гидросферы (технологические решения, очистка промстоков в разных отраслях).
19. Защита литосферы (переработка и утилизация промышленных и коммунальных твердых отходов).
20. Защита биологических сообществ
21. Основы экологического права (система законов, нормативов, регулирующих деятельность)
22. Роль России в решении мировых экологических проблем
23. Экология и экономика химической отрасли (по профилю)
24. Международное сотрудничество в области экологии
25. Экологическая обстановка Новомосковска и Новомосковского района, промышленность, транспорт, цех

Перечень заданий для расчетной части ИРЗ

В соответствии с заданным вариантом (таблица) 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				
	капролактан	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	м³		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.м³			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	м³						
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.м³			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	м³		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.м³				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	м³				915,0	
4	амосферу, 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.м³			2260		

	Вещества, загрязняющие	Ед. изм.	Вариант				
			21	22	23	24	25

1	атмосферу:							
		аммиак	т			27,63		
		винил хлористый	т				23,36	
		капролактам	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				
		б	бензин неэтилированный	т		253,5		352,5
	в	дизельное топливо	т					
	г	сжиженный природный газ	т			836,8		
	д	сжатый природный газ	тыс.м ³				3544	

Примечание: * – аварийный выброс (сброс)

** - размещено на санкционированных полигонах

Тест - допуск (Т₂) 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 микролиманами
 3. Безотвальная
 4. Отвальная глубиной 22-25см
 5. Глубиной 35-37 см
18. Укажите наиболее дорогостоящий вид вспашки:
 1. Уплотненная
 2. Отвальная с микролиманами
 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 микролиманамми 1000 рублей
 4. Отвальная с микролиманамми 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 (Тз) к лабораторной работе ВОЗДУХ 3

Тест состоит из 21 вопроса.

Время на весь тест - 30 минут.

Допуск содержит следующие варианты правильных ответов:

- ввод ответа с клавиатуры;
- один;
- два или несколько;
- все ответы верны.

Оценка "ОТЛИЧНО" - 19-21 правильных ответов;

Оценка "ХОРОШО" - 16-18 правильных ответов;

Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 12-15 правильных ответов;

Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-11 правильных ответов;

1. Какова цель лабораторной работы?

1. анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от параметров источников выбросов.
2. анализировать зависимость содержания вредных веществ в приземном слое атмосферы современного промышленного города от метеоусловий ОС.
3. определять степень загрязнения атмосферного воздуха у земной поверхности современного промышленного города.
4. выдавать рекомендации об улучшении состояния атмосферного воздуха в промышленном центре современного города.

2. Перечислите параметры выхода пылегазовоздушной смеси, влияющие на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы.

1. состав смеси, скорость выхода из устья трубы
2. температура пылегазовоздушной смеси
3. высота трубы, диаметр трубы

3. Какие параметры метеоусловий влияют на степень загрязнения воздуха в приземном слое атмосферы?

1. направление и скорость ветра
2. температура и давление атмосферного воздуха
3. осадки
4. наличие облачности

4. Какой метеорологический фактор, оказывает наибольшее влияние на распространение загрязняющих веществ? (введите слово)

5. Перечислите, что входит в состав паспортных данных источника загрязнения (аварийного предприятия)?

1. высота трубы, диаметр трубы, координаты предприятия
2. скорость выхода смеси, температура пылегазовоздушной смеси
3. масса ингредиентов в смеси
4. процентное содержание ингредиентов в смеси

6. На основании, каких ингредиентов оценивается экологическая обстановка в городе (в

данной лабораторной работе)?

1. диоксида серы
2. оксида углерода
3. азота
4. диоксида азота
5. аммиака
6. неорганической пыли
7. кислорода
7. Укажите величину угла раскрытия факела (веществ находящиеся в выбросе) вблизи выхода из трубы?
 - 1.2а = 10 - 20 °
 - 2.2а = 25 - 30 °
 - 3.2а = 5 - 9 °
 - 4.2а = 4 - 6 °
8. На каком расстоянии от источника выброса факел касается земли и деформируется?
 1. от 4 до 20 высот трубы
 2. менее 2 высот трубы
 3. более 30 высот трубы
9. На каком расстоянии от источника загрязнения наблюдается максимальная концентрация вредных веществ в приземном слое атмосферы?
 1. от 10 до 40 высот трубы
 2. от 3 до 9 высот трубы
 3. от 15 до 30 высот трубы
10. Сколько зон загрязнения можно выделить в приземном слое атмосферного воздуха? (введите число)

11. Перечислите зоны загрязнения приземного слоя атмосферы?

1. зона переброса факела
 2. зона максимального загрязнения приземного слоя атмосферы
 3. зона постепенного снижения уровня загрязнения
12. С какой целью на предприятиях устанавливают высокие трубы?
1. для снижения концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы вблизи источника выброса
 2. для рассеивания выбросов в атмосфере
 3. для переноса загрязнений от места выброса на значительное расстояние
 4. для очистки атмосферного воздуха от вредных веществ
13. К каким последствиям для окружающей среды приводят выбросы вредных веществ через высокие трубы?
1. вредные вещества накапливаются в приземном слое атмосферы
 2. происходит очистка атмосферного воздуха от промышленных выбросов
 3. вредные вещества выпадают на земную поверхность вдали от источника загрязнения
 4. снижается уровень загрязнений воздушного бассейна непосредственно вблизи предприятия
14. Как моделируется аварийная ситуация на заданном преподавателем предприятии?
1. работа всех предприятий (кроме аварийного) условно прекращается
 2. значение выброса на (аварийном) предприятии увеличивается до 500% от паспортного значения выброса
 3. значение выброса на заданном предприятии увеличивается до 200% от паспортного значения выброса
15. В каком пункте меню можно получить информацию о текущих метеоусловиях (в данной лабораторной работе)? (введите слово, пример: сервис)

16. Перечислите порядок действий в пункте меню "Сервис" при замене паспортных данных

выбранного аварийного предприятия.

1. выбрать пункт меню "Сервис" - "Построение поля загрязнения по известным выбросам"

2. в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "У всех источников паспортные данные»

3. в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "Паспортные данные Вы сейчас замените"

4. в выбранном окне, пользуясь стрелками курсора " $\downarrow\uparrow$ ", передвинуть рамку зеленого цвета на аварийное предприятие, "Enter", ввести-500%, для остальных предприятий-0%

17. Как устанавливается текущее время суток, соответствующее заданным метеоусловиям?

1. в пункте меню "Сервис" - "Построение поля загрязнения по известным выбросам", выбрать окно "Паспортные данные Вы сейчас замените"

2. заменив паспортные данные аварийного предприятия, на запрос программы "При метеоусловиях соответствующих" выбрать окно "Моменту времени текущих суток", "Enter"

3. в окне "Моменту времени текущих суток, пользуясь стрелками " \uparrow ", " \downarrow ", " \rightarrow " и " \leftarrow " и поставить необходимое время, "Enter"

4. в пункте "Построение поля загрязнения по известным выбросам" выбрать окно "У всех источников паспортные данные», на запрос программы При метеоусловиях соответствующих" выбрать окно "Моменту времени текущих суток", "Enter"

18. Перечислите порядок действий при определении концентраций (выше ПДК) каждого из ингредиентов в приземном слое атмосферы?

1. выставить текущее время суток в окне "Моменту времени текущих суток", "Enter"

2. выбрать пункт "В одной точке города", "Enter", на экране появится сообщение "Укажите точку", "Enter"

3. переместить в нужную точку (по направлению ветра) красную стрелку, "Enter", записать значения концентраций ингредиентов, превышающих ПДК.

4. переместить в нужную точку красную стрелку, "Enter", записать значения концентраций ингредиентов, не превышающих ПДК.

19. Перечислите порядок построения зоны загрязнения (по полученным данным) для каждого ингредиента.

1. обозначить на карте города точки, в которых концентрация загрязняющего вещества равна ПДК

2. точки, с концентрацией равной ПДК. соединить плавной линией

3. площадь, ограниченная плавной линией, является зоной загрязнения для данного ингредиента

20. Какие параметры зоны загрязнения можно определить по полученным данным?

1. местоположение зоны загрязнения на карте города (по осям координат X, Y)

2. размеры зоны загрязнения

3. минимальное расстояние (от источника выброса по направлению ветра) до зоны загрязнения

4. расстояние (от источника выброса по направлению ветра), на котором наблюдается максимальное загрязнение

5. максимальную высоту зоны загрязнения.

21. Что такое зона загрязнения?

1. территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, превышает ПДК и может негативно воздействовать на живые организмы и ОПС

2. территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, не превышает ПДК

3. территория, в пределах которой концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, превышает ПДК, но не оказывает негативного воздействия на живые организмы и ОПС

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; провести 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.(CO)
- 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,D, F.
- 3.В квадратах D, F, E, А.
- 4.В квадратах А, В, F, 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 7⁰⁰ до 19⁰⁰.
 3. С 7⁰⁰ до 15⁰⁰.
 4. Круглосуточно
 5. с 0 часов до 20⁰⁰
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 предприятии.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы инженерной экологии»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»
Квалификация выпускника *Бакалавр*
Форма обучения *очная*
Год начала подготовки 2017


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.
(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 26.09.2016 г. с «26» сентября 2016 г. по «25» сентября 2017 г.
Действующий – договор « 29.01-Р2.0-827/2018 от 26.09.2018 г с «26» сентября 2018 г. по «25» сентября 2019 г.
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

Разработчик рабочей программы:
Декан факультета: к.х.н., доцент

 (Журавлев В.И.)


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 «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»

Протокол № 1 от 01.09.2018

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент

 (Леонов В.Г.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета
Декан факультета: к.х.н., доцент

 (Журавлев В.И.)

01 09 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.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.05 «Основы нанохимии»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
очная

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	6
5.4. Тематический план лабораторных работ	7
5.5. Курсовые работы	7
5.6. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля	7
5.7. Внеаудиторная СРС	8
6. Оценочные материалы	8
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	8
Промежуточная аттестация обучающихся	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. Оценочные материалы для текущего контроля	11
7. Методические указания по освоению дисциплины	12
7.1. Образовательные технологии	13
7.2. Лекции	13
7.3. Лабораторные работы	13
7.4. Самостоятельная работа студента	13
7.5. Методические рекомендации для преподавателей	13
7.6. Методические указания для студентов	15
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	17
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	20

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).

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 "Основы нанохимии" является подготовка к научно-исследовательской деятельности, связанной с решением задач, стоящих перед современной цивилизацией при проведении исследований в области нанохимии и нанотехнологии.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанохимии и нанотехнологии;
- изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.05 Основы нанохимии реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Коллоидная химия, Наноматериалы и нанотехнологии. Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии.

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-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<i>Знать:</i> - основные законы физики и химии, используемые в курсе наноматериалы и нанотехнологии; - физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных и липидных наночастиц. <i>Уметь:</i> - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям. <i>Владеть:</i> - базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях.
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> - принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства; - физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии. <i>Уметь:</i> - применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами; <i>Владеть:</i> - общими и специфическими методами анализа наноматериалов.
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> - методы визуализации и анализа наносистем. <i>Уметь:</i> - применять особенности наномира в химической технологии; <i>Владеть:</i> - методами синтеза наноматериалов и наносистем.

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.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр
		4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	34	34
Контактная работа,	32	32
в том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	38	38
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная)	2	2

работа обучающихся с педагогическим работником)		
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к лабораторным занятиям	14	14
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к контрольным пунктам	10	10
Промежуточная аттестации (зачет)		
Общая трудоемкость	час.	72
	з.е.	2

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС* час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Тема 1. Введение	1			3	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
2.	Тема 2. Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах	4	4	8	16	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
3.	Тема 3. Капиллярность и смачивание в наносистемах	2	2	4	8	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
4.	Тема 4. Методы получения наночастиц и наноматериалов	4	4	8	16	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
5.	Тема 5. Методы визуализации и анализа наносистем	3	4	9	16	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
6.	Тема 6. Устойчивость наносистем	1	4	5	10	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
7.	Тема 7. Прикладная нанотехнология	1		2	2,7	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
8.	<i>В том числе текущий контроль</i>				0,3	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
	Всего	16	18	38	72	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет курса. Основные термины и определения. Возникновение и развитие нанонауки. Природные и искусственные нанообъекты и наноструктуры, их особенности и возможность технологического применения. Роль углерода в наномире. Природа углеродной связи и новые углеродные структуры. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены. Углеродные нанотрубки. Основы физической химии и химии поверхностных явлений в наноразмерном состоянии. Проблемы, перспективы и опасности нанотехнологий.
2.	Особенности физико-химических взаимодействий на наномасштабах	Физико-химические свойства наночастиц и дисперсных систем. Размерные эффекты. Оптические, механические, электрические, термодинамические и магнитные свойства нанообъектов. Сила трения. Механические колебания и резонансы в наноразмерных системах. Диссипативный резонанс.
3.	Капиллярность и смачивание в наносистемах	Капли на твёрдой и жидкой поверхностях. Самоочищающаяся нанотрава и «эффект лотоса». Полное и неполное смачивание. Гидрофильность и гидрофобность твёрдых тел. Гистерезис угла смачивания. Роль химической неоднородности и шероховатости. Супергидрофобные поверхности.
4.	Методы получения наночастиц и наноматериалов	Новые принципы формирования наносистем. Физические и химические методы. Процессы получения нанообъектов «сверху-вниз». Пиролиз («фуллереновая дуга»); диспергирование; механосинтез, детонационный синтез, электровзрыв, литография. Процессы получения нанообъектов «снизу—вверх». Процессы зародышеобразования в газовых и конденсированных средах. Гетерогенное зародышеобразование, эпитаксия и гетероэпитаксия. Химические методы (метод химического осаждения, гидротермальный и сольвотермальный синтез, золь-гель метод). Самосборка и самоорганизация Типы межмолекулярных взаимодействий. Процесс самосборки. Самособирающиеся монослои. Самоорганизация в растворах поверхностно-активных веществ. Мицеллообразование. Коллоидные нанореакторы (обращенные мицеллы; жидкие

		кристаллы; адсорбционные слои; пленки Ленгмюра-Блоджетт; микроэмульсии). Самоорганизация в полимерных системах. Полимерные макромолекулы. Супрамолекулярная организация молекул. Дендримеры.
5.	Методы визуализации и анализа наносистем	Особенности анализа высокодисперсных систем. Физико-химическая диагностика наночастиц. Методы определения размера частиц и наноструктуры по рассеиванию света. Кристаллография. Масс-спектроскопия. Методы получения рельефа наноповерхности: просвечивающая электронная, сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопии. Определение состава и структуры отдельной наночастицы. Оптическая и колебательная спектроскопии. Оже-спектроскопия.
6.	Устойчивость наносистем	Термодинамическая и кинетическая устойчивости наносистем. Коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
7.	Прикладная нанотехнология	Инкрементная, эволюционная и радикальная нанотехнологии. Использование наночастиц в катализе, медицине, экологии и военном деле. Биологические наноструктуры. Нанороботы. «Умные» материалы.

5.4. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 4 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	4,5	Изменение размера капель водного раствора при реэктракции азотной кислоты	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
2	4,5	Синтез зелей и определение их размеров	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
3	3	Смачиваемость материала на основе соли редкоземельного элемента	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
4	3	Исследование влияния поверхностно-активных веществ на смачивание	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
5	5	Определение размеров молекул ПАВ	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
6	2	Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах ПАВ кондуктометрическим методом	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
7	6	Устойчивость зелей желатины при различных значениях pH	3	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
8	6	Кинетика коагуляции «белых зелей» и построение кинетических кривых коагуляции	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
9	6	Определение порогов быстрой коагуляции и проверка правила Шульце-Гарди.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
10	6	Изучение коагуляции концентрированных латексов	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
11	6	Влияние состава композиции на процесс гетерокоагуляции латекс-гидроксид железа.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16

5.5. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.6. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля 4 семестр

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия																		
– лекции, номер раздела	1,2	2	2,3	3,4	4	4,5	5	6,7										
– лабораторные занятия, номер раздела)									2	3	4	5						
2. Формы контроля успеваемости																		
– Тестирование (Т) (номер раздела)																		T1 (1-7)
– «Защита» лабораторной работы (номер раздела)										+	+	+	+					

3. Самостоятельная работа обучающихся (ак.ч.)																		
– Проработка лекционного материала			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
- Подготовка к лабораторным работам											2	3	3	3	3			
– Подготовка к тестированию								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Примечание: контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме 1 ч. рассредоточена по семестру.

5.8. 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 контрольный тест 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

- 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: - основные законы физики и химии, используемые в курсе наноматериалы и нанотехнологии; - физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных и липидных наночастиц.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях.
- 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: - принципиальное значение наноразмерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства; - физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.
- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методы визуализации и анализа наносистем.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность,	Уметь: - применять особенности наномира в химической технологии;

погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)		рефлексивность)	
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - методами синтеза наноматериалов и наносистем.

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
Методы получения ультрадисперсных материалов по принципу «снизу-вверх».

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
- 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
- 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)	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
- 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)	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.

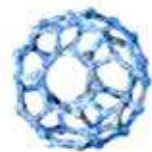
6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Пример контрольного теста (Г1)

- Чем определяется образование наночастиц в микроэмульсиях?
 - взаимодействием микрокапель
 - слипанием микрокапель
 - броуновской диффузией микрокапель
 - образованием новых микрокапель
 - диффузией молекул реагентов
- Что такое CVD метод?
 - диспергирование, уменьшение размера до наноуровня
 - структурообразование, создание наноструктур из атомов и молекул
 - испарение и осаждение в реакционной среде с получением новых соединений
 - испарение и осаждение в инертной среде
 - физическая и химическая эпитаксия
- Какие из свойств наноматериалов относятся к размерным эффектам?
 - смачивание
 - гравитационные
 - магнитные
 - оптические
 - механические
- Что называется размерным эффектом?
 - изменение размера нанобъектов в зависимости от состава системы
 - изменение свойств нанобъектов в зависимости от размера элементов и их структуры
 - изменение размера нанобъектов в зависимости от межмолекулярных взаимодействий
 - изменение свойства нанобъектов в зависимости от структуры системы
 - изменение свойств нанобъектов в зависимости от внешних условий
- Что означает относящийся к созданию нанобъектов термин "снизу-вверх"?
 - диспергирование, уменьшение размера объектов
 - создание наноструктурированного слоя методом сублимации вещества
 - структурирование, создание наноструктур из атомов и молекул
 - создание наноструктурированного слоя на поверхности объекта
- По номенклатуре ИЮПАК фуллерен C_{70} обозначается символом C_{70} - Ish [5,6]. Что означают цифры в квадратных скобках?
 - литературные ссылки
 - число атомов в кольцах
 - группу симметрии
 - диаметр фуллерена в нанометрах
- Какие открытия относятся к инкрементной нанотехнологии?
 - "Жидкая броня"
 - "Умная одежда"
 - "Мантия невидимка"
 - "Умное стекло"
 - "Космический лифт"
- В чем заключается специфика объектов наномира?
 - в способности проявлять отличные от объемных материалов физические и химические свойства
 - в многообразии форм организации вещества при постоянном составе
 - в зависимости их свойств от геометрических размеров
 - в зависимости их свойств от способа их получения
- Чем обусловлена высокая прочность углеводородных нанотрубок?
 - ниличием тиксотропии
 - наличием супрарамагнетизма
 - отсутствием трения в наномире
 - отсутствием дислокаций в кристаллической решетке
 - отсутствием гравитационного взаимодействия
- Какой из типов нанотехнологий связан с наномеханизмами, работы над которыми находятся на начальном этапе?
 - радикальная
 - инкрементная
 - эволюционная
- Какое свойство характерно для микроэмульсий?
 - микроэмульсии хорошие проводники электричества
 - микроэмульсии имеют темно-серый цвет
 - микроэмульсии непрозрачные жидкости
 - микроэмульсии прозрачные жидкости
- Как называется способ формирования рельефного покрытия заданной конфигурации и помощью фоторезистов?

13. На рисунке представлена одна из аллотропных форм углерода



Как она называется?

- a) алмаз
- b) фуллерен C_{70}
- c) карбин
- d) графит
- e) фуллерен C_{60}

14. Как называется самая высокая энергетическая зона в спектре полупроводников?

- a) валентная зона
- b) запретная зона
- c) квантовая зона
- d) зона проводимости

15. Что означает относящийся к созданию нанобъектов термин "сверху-вниз"?

- a) структурирование, создание наноструктур из атомов и молекул
- b) создание наноструктурированного слоя методом сублимации вещества
- c) создание наноструктурированного слоя на поверхности объекта
- d) диспергирование, уменьшение размера объектов

16. Как называлась речь профессора Р.Фейнмана о развитии нанотехнологии?

- a) "Там внизу очень много места"
- b) "Машины созидания. Грядущая эра нанотехнологии"
- c) "Функциональные наноматериалы"
- d) "Наноструктуры. Наноматериалы."
- e) "Нанотехнологии - будущее"

17. Продолжите утверждение. Краевой угол 1800 указывает на

- a) несмачиваемость поверхности
- b) наличие наночастиц в системе
- c) легкоплавкость наноматериала

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 17 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.

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)

- d) тяжелоплавкость материала
- e) смачиваемость поверхности

18. Во что превращается электричество в наномире?

- a) в трение
- b) в оптику
- c) в полезную работу
- d) в диссипативный резонанс
- e) в магнетизм

19. Какое из перечисленных свойств характерно для наномира?

- a) баллистическое свойство
- b) отсутствие гравитационного взаимодействия
- c) высокая прочность
- d) суперпарамагнетизм
- e) легкоплавкость
- f) супергидрофобность

20. Какие из соединений являются аллотропными формами углерода?

- a) карбин
- b) фуллерен
- c) алмаз
- d) лонсдейслит
- e) графит

21. Как называется процесс, предполагающий образование новой фазы на уже имеющихся поверхности?

- a) диспергирование
- b) литография
- c) пиролиз
- d) самосборка
- e) конденсационные методы

22. Как называется совокупность методов и приемов, применяемых при изучении, проектировании, производстве и использовании структур, устройств и систем, включающий целенаправленный контроль и модификацию формы, размера и взаимодействия составляющих их наномасштабных элементов (1-100 нм) для получения объектов с новыми химическими, физическими, биологическими свойствами

(далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимися, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

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. 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 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).

7.5. 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.

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 проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные 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.

7.6. 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 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 «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается 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.

7.7. 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 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
Шабатина Т.И., Голубев А.М. Нанохимия и наноматериалы: учебное пособие. Лань. 2014. 63 с. [электронный ресурс]	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/58569#book_name Дата доступа 06.05.2017	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И.Гусев. - 2-е изд., испр. . - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 414 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 406-414. - ISBN 978-5-9221-0582-8 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2009. – 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

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, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 484 (строение 13)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. 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 нанохимии 469 (строение 13)	Фотоколориметры, микроскоп, катетометр, установка для определения краевого угла смачивания, установка для определения поверхностного натяжения, спектрофотометр, рН-метры, кондуктометры, аналитические и технические весы	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 (строение 13)	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 Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14 : 1, лампа 1x 180 вт)

Многофункциональное устройство Samsung 4200.

Программное обеспечение

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

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. 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; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и к лабораторному практикуму.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы нанохимии»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 2 / 72. Контактная работа 34 час., из них лекционные 16, лабораторные 18. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.05 «Основы нанохимии» реализуется в рамках дисциплины по выбору учебного плана ООП.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Основы нанохимии" является подготовка к научно-исследовательской деятельности, связанной с решением задач, стоящих перед современной цивилизацией при проведении исследований в области нанохимии и нанотехнологии.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанохимии и нанотехнологии;
- изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.

4. Содержание дисциплины

Основные термины и определения. Возникновение и развитие нанонауки. Природные и искусственные нанобъекты и наноструктуры, их особенности и возможность технологического применения. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены. Углеродные нанотрубки. Основы физической химии и химии поверхностных явлений в наноразмерном состоянии. Проблемы, перспективы и опасности нанотехнологий. Физико-химические свойства наночастиц и дисперсных систем. Размерные эффекты. Оптические, механические, электрические, термодинамические и магнитные свойства нанобъектов. Сила трения. Механические колебания и резонансы в наноразмерных системах. Диссипативный резонанс. Капли на твёрдой и жидкой поверхностях. Самоочищающаяся нанотрава и «эффект лотоса». Полное и неполное смачивание. Гистерезис угла смачивания. Роль химической неоднородности и шероховатости. Супергидрофобные поверхности. Новые принципы формирования наносистем. Физические и химические методы. Процессы получения нанобъектов «сверху-вниз». Пиролиз («фуллереновая дуга»); диспергирование; механосинтез, детонационный синтез, электровзрыв, литография. Процессы получения нанобъектов «снизу-вверх». Гетерогенное зародышеобразование, эпитаксия и гетероэпитаксия. Химические методы (метод химического осаждения, гидротермальный и сольвотермальный синтез, золь-гель метод). Самосборка и самоорганизация. Самособирающиеся монослои. Самоорганизация в растворах поверхностно-активных веществ. Коллоидные нанореакторы (обращенные мицеллы; жидкие кристаллы; адсорбционные слои; пленки Ленгмюра-Блоджетт; микроэмульсии). Самоорганизация в полимерных системах. Супрамолекулярная организация молекул. Методы определения размера частиц и наноструктуры по рассеиванию света. Кристаллография. Масс-спектрометрия. Методы получения рельефа наноповерхности: просвечивающая электронная, сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопии. Определение состава и структуры отдельной наночастицы. Оптическая и колебательная спектроскопии. Оже-спектроскопия. Термодинамическая и кинетическая устойчивости наносистем. Коагуляция коллоидных систем. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Инкрементная, эволюционная и радикальная нанотехнологии. Использование наночастиц в катализе, медицине, экологии и военном деле. Биологические наноструктуры. Нанороботы. «Умные» материалы.

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

- В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: - готовностью 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);
 - 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:

- основные законы физики и химии, используемые в курсе наноматериалы и нанотехнологии;
- физико-химические свойства и основные направления практического применения углеродных, полимерных и липидных наночастиц,
- принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства;
- физико-химические свойства наноструктурированных материалов и их практическое значение в химической технологии.
- методы визуализации и анализа наносистем.

Уметь:

- интерпретировать данные литературы по нанотехнологиям.
- применять полученные знания при синтезе наноматериалов с заданными свойствами;
- применять особенности наномира в химической технологии;

Владеть:

- базовой терминологией, применяющейся в нанотехнологиях.
- навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.
- методами синтеза наноматериалов и наносистем.

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ НАНОХИМИИ» НА 2018/19 уч. год.**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология органических веществ

Форма обучения: очная

Действие программы дисциплины «Основы нанохимии» с дополнениями и изменениями решением кафедры «Фундаментальная химия» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол № 10 от «25» июня 2018г.

Список дополнений и изменений

1. В список основной литературы добавлена книга: Практикум и задачник по нанохимии / Е.Н. Голубина, Н.Ф. Кизим – Тула: Аквариус, 2018. – 128 с. с ил.

2. В раздел «8.2. 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).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).

3. В раздел «6.4. Оценочные материалы для текущего контроля» добавлены задания:

27. По номенклатуре ИЮПАК фуллерен C_{70} обозначается символом $C_{70} - I_{sh}$ [5,6]. Что означают цифры в квадратных скобках?

- a) литературные ссылки
- b) число атомов в кольцах
- c) группу симметрии
- d) диаметр фуллерена в нанометрах

30. Какое свойство характерно для микроэмульсий?

- a) микроэмульсии хорошие проводники электричества
- b) микроэмульсии имеют темно-серый цвет
- c) микроэмульсии непрозрачные жидкости
- d) микроэмульсии прозрачные жидкости

Разработчик,
д.х.н., профессор



Е.Н. Голубина

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия»,
д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

Руководитель ОПОП
д.х.н., профессор



К.С. Лебедев

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 экономики и управления производством»

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

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	5
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
6	Оценочные материалы	8
6.1	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	9
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	12
7.1	Образовательные технологии	12
7.2	Лекции	13
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	14
7.7	Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	18
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. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	21

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной профессиональной 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 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 к использованию основ экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.05 «Основы экономики и управления производством» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.

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-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знать: <ul style="list-style-type: none">- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов Уметь: <ul style="list-style-type: none">- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов Владеть: <ul style="list-style-type: none">- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 академическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы), час
		6
Контактная работа при проведении учебных занятий лекционного и семинарского типа,	48	52
в том числе:		
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Контактная самостоятельная работа	1	1
Проработка лекционного материала	26	26
Подготовка к практическим занятиям	25	25
Подготовка к тестированию и контрольным работам	4	4
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	4	4
Общая трудоемкость час.	108	108
з.е.	3	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	Предмет, содержание и задачи курса	1	-	-	1	2	-	ОК-3
2	Предприятие – основное звено экономики	1	1	-	1	3	-	ОК-3
3	Производственная и организационная структура предприятия	2	1	-	3	6	-	ОК-3
4	Основные фонды предприятия	4	2	-	7	13	УО, РЗ, Т1	ОК-3
5	Оборотные средства предприятия	2	2	-	7	11	УО, РЗ, Т2	ОК-3
6	Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии	4	1	-	5	10	УО, РЗ	ОК-3
7	Производственная программа и мощность предприятия	4	1	-	5	10	УО, РЗ	ОК-3
8	Издержки производства и себестоимость продукции	4	2	-	7	13	УО, РЗ, Т3	ОК-3
	Контрольная работа по разделам 4,5,6,7,8	-	2	-	4	6	КР	ОК-3
9	Формирование финансовых результатов деятельности предприятия	2	0,5	-	3	5,5	УО, РЗ	ОК-3
10	Цены и ценообразование на предприятии	2	0,5	-	2	4,5	УО	ОК-3
11	Инновационная и инвестиционная политика предприятия	2	1	-	3	6	УО	ОК-3
12	Планирование хозяйственной деятельности предприятия	2	0,5	-	2	4,5	УО	ОК-3
13	Эффективность хозяйственной деятельности предприятия	1	0,5	-	3	4,5	УО	ОК-3
14	Принятие управленческих решений	1	1	-	3	5	УО	ОК-3
	Подготовка к зачету	-	-	-	4	4	-	ОК-3
	Всего	32	16	-	60	108	-	

* СРС – самостоятельная работа студента

** УО - устный опрос, РЗ – решение задач, Т – тестирование, КР – контрольная работа

5.3 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет, содержание и задачи курса	Понятие экономики предприятия и микроэкономики, их место в системе экономических наук. Объект изучения, значение и содержание дисциплины. Задачи и методология курса.
2	Предприятие – основное звено экономики	Структура национальной экономики: сферы, сектора, комплексы, отрасли. Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности. Предприятие и предпринимательство в рыночной среде. Типы предприятий. Организационно-правовые формы предприятий и их объединений.
3	Производственная и организационная структуры предприятия	Производственная структура предприятия и формирующие ее факторы. Характеристика основного, вспомогательного, обслуживающего и побочного производств. Понятие цеха, участка, рабочего места: их виды и назначение. Производственный процесс, его структура и принципы организации. Понятие производственного цикла и его составных частей. Типы промышленного производства: единичное, серийное, массовое. Организация производственного процесса. Производственная инфраструктура предприятия. Организационная структура управления предприятием. Типы управленческих структур.
4	Основные фонды предприятия	Уставной капитал и имущество предприятий. Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура. Методы оценки основных фондов. Физический и моральный износ основных фондов. Амортизация основных фондов. Нормы амортизации, их роль и методика разработки. Способы начисления амортизационных отчислений: линейный, уменьшающегося остатка. Понятие ускоренной амортизации. Амортизационный фонд, его назначение и использование. Особенности начисления амортизации на нематериальные активы. Показатели эффективности и пути улучшения использования основных фондов.
5	Оборотные средства предприятия	Экономическая сущность, состав, классификация и структура оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Источники формирования оборотных средств. Кругооборот и показатели использования оборотных средств. Способы ускорения оборачиваемости оборотных средств. Методы оценки производственных запасов.
6	Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии	Понятие профессии, специальности, квалификации. Кадры предприятия, их классификация и структура. Показатели и методы измерения производительности труда. Факторы роста производительности труда. Сущность, значение и задачи нормирования труда. Методы нормирования труда. Классификация затрат рабочего времени. Виды норм труда и их обоснование. Определение потребности предприятия в кадрах. Графики сменности и методика их расчета. Составление баланса рабочего времени. Методы расчета численности рабочих. Расчет численности руководителей, специалистов и служащих. Сущность и принципы организации заработной платы. Тарифная система оплаты труда. Формы и системы оплаты труда. Расчет фонда оплаты труда. Методы управления персоналом.
7	Производственная программа и мощность предприятия	Экономическая и функциональная стратегии предприятия, их типы и факторы выбора. Разработка маркетинговой и товарной стратегии. Теория оптимального объема выпуска продукции. Понятие производственной мощности предприятия и методика ее расчета и показатели использования производственной мощности. Взаимосвязь производственной программы и производственной мощности. Понятие производственной программы предприятия и ее назначение. Исходные материалы для разработки производственной программы. Содержание производственной программы предприятия, характеристика ее разделов и показателей. Определение валовой, товарной и реализуемой продукции. Анализ показателей производственной программы.
8	Издержки производства и себестоимость продукции	Понятие затрат на производство и издержек производства в нашей и зарубежной практике. Сущность себестоимости и ее роль в системе показателей работы предприятия. Классификация затрат на производство и реализацию продукции. Классификация затрат по экономическим элементам и статьям калькуляции. Смета затрат на производство, ее назначение и порядок разработки. Калькуляция себестоимости продукции, методы ее составления. Классификация затрат по роли в производственном процессе: основные и накладные. Прямые и косвенные затраты. Распределение косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции. Постоянные, переменные и валовые издержки, характер их взаимосвязи. Анализ влияния технико-экономических факторов на себестоимость продукции.
9	Формирование финансовых результатов деятельности предприятия	Валовый доход (выручка) от реализации продукции (работ, услуг), его сущность и значение. Методы расчета выручки для составления финансовой отчетности и целей налогообложения: по срокам оплаты отгруженной продукции и по срокам отгрузки продукции. Прибыль, ее сущность и формирование. Виды прибыли: от реализации продукции, налогооблагаемая, чистая. Распределение и использование прибыли предприятия. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.

10	Цены и ценообразование на предприятии	Сущность и функции цены как экономической категории. Система цен и их классификация. Факторы, влияющие на уровень цен. Методы ценообразования. Ценовая политика предприятия на различных рынках. Виды ценовых стратегий и их реализация.
11	Инновационная и инвестиционная политика предприятия	Понятие инноваций и их роль в развитии предприятия. Техническая и проектно-технологическая подготовка производства: этапы, система стандартов. Подготовка и структура проекта нововведений. Сущность, классификация, структура и значение капитальных вложений. Источники и методы инвестирования. Планирование инвестиций на предприятии. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Учет инфляции в расчетах экономического обоснования инвестиционных проектов. Учет фактора времени в оценке затрат и будущих доходов. Направления и пути повышения эффективности капитальных вложений.
12	Планирование хозяйственной деятельности предприятия	Принципы и методы планирования. Виды планов, их характеристика и взаимосвязь. Бизнес-план, его роль и назначение. Основные разделы бизнес-плана и их содержание.
13	Эффективность хозяйственной деятельности предприятия	Показатели оценки результатов текущей производственной, коммерческой и финансовой видов деятельности. Сущность, критерии финансового состояния предприятия и показатели его характеризующие. Оценка состояния баланса.
14	Принятие управленческих решений	Теория принятия решений. Модели и методы принятия решений. Управленческая информация, сбор, анализ, хранение.

5.4 Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Изучение основных функций, принципов деятельности предприятий и особенностей их организационно-правовых форм	1	УО	ОК-3
	3	Изучение структуры и принципов организации производственного процесса.	1	УО	
2	4	Изучение классификации, структуры, методов оценки и видов износа ОПФ	1	УО	ОК-3
		Решение ситуационных задач по четырем способам расчета амортизационных отчислений, разбор показателей эффективности использования ОПФ	1	РЗ, Т-1	
3	5	Изучение состава, структуры и источников формирования оборотных средств	1	УО	ОК-3
		Разбор конкретных ситуаций по использованию различных методов оценки производственных запасов	1	РЗ, Т-2	
4	6	Изучение кадров предприятия, их классификации и структуры. Показатели и методы измерения производительности труда. Решение ситуационных задач по расчету численности рабочих цеха. Разбор конкретных ситуаций по использованию различных форм и систем оплаты труда	1	УО, РЗ	ОК-3
	7	Решение ситуационных задач по расчету производственной мощности предприятия и анализу показателей ее использования.	1	УО, РЗ	ОК-3
5	8	Решение ситуационных задач по составлению калькуляции себестоимости продукции и сметы затрат на производство. Разбор конкретных ситуаций по распределению косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции.	2	УО, РЗ, Т-3	ОК-3
6		Контрольная работа по разделам 4,5,6,7,8	2	КР	ОК-3
7	9	Изучение видов прибыли, ее распределение и использование. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.	0,5	УО, РЗ	ОК-3
	10	Изучение системы цен и факторов, влияющих на их уровень. Методы ценообразования, виды ценовых стратегий и их реализация	0,5	УО	ОК-3
	11	Планирование инвестиций на предприятии. Оценка эффективности инвестиционных проектов.	1	УО	ОК-3
8	12	Изучение принципов и методов планирования. Виды планов, их характеристика и взаимосвязь. Бизнес-план, его роль и назначение.	0,5	УО	ОК-3
	13	Изучение показателей финансового состояния предприятия. Оценка состояния баланса.	0,5	УО	ОК-3
	14	Изучение моделей и методов принятия решений.	1	УО	ОК-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 в источниках литературы и ЭОС и ее использование:

- при подготовке к тестированию и контрольным работам;
- при подготовке к решению задач на практических занятиях;
- при подготовке к сдаче зачета.

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 решения задач на практических занятиях (использование формул);
- тестирования (бланкового).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки контрольной работы (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий).

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и контрольной работы.

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 тестов

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.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет предоставляется автоматически, если обучающийся выполнил все контрольные тесты и контрольную работу с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.4.

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 основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

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, тестов и контрольной работы

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
способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	Выполнение теста по теме: «Основные производственные фонды»	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Выполнение теста по теме: «Оборотные средства»	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Выполнение теста по теме: «Издержки производства и себестоимость продукции»	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Выполнение контрольной работы	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	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

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов 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 текущего контроля	Уровень формирования 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
способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	Студент должен знать: - принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов уметь: - проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов владеть: - навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Полные ответы или ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Полное или частичное решение предложенных практических заданий Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

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

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

Т-1 ТЕСТ «ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ»

1. Амортизация основных фондов - это:
 - а) износ основных фондов;
 - б) перенесение стоимости основных фондов на себестоимость продукции;
 - в) восстановление основных фондов;
 - г) содержание основных фондов.
2. Показатель фондоотдачи характеризует:
 - а) количество произведенной продукции в расчете на 1 руб. основных производственных фондов;
 - б) уровень технической оснащенности труда;
 - в) производительность труда.
3. Остаточная стоимость основных фондов:
 - а) зависит от срока службы основных фондов;
 - б) определяется вычитанием стоимости износа из балансовой стоимости основных фондов;
 - в) не зависит от нормы амортизационных отчислений;
 - г) обязательно соответствует степени физического износа;
 - д) зависит от затрат на капитальный ремонт.

Т-2 ТЕСТ «ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА»

1. Какие из перечисленных позиций относятся к фондам обращения:
 - а) готовая продукция;
 - б) денежные средства в кассе;
 - в) дебиторская задолженность;
 - г) прибыль предприятия.
2. Установление норматива оборотных средств позволяет определить:
 - а) объем реализованной продукции;
 - б) наличие сверхнормативных запасов оборотных средств;
 - в) фондоемкость продукции;
 - г) потребность собственных оборотных средств.
3. Ускорение оборачиваемости оборотных средств:
 - а) обеспечивает увеличение объема реализуемой продукции;
 - б) обеспечивает экономию оборотных средств;
 - в) обеспечивает относительное высвобождение основных фондов;
 - г) уменьшает величину необходимых запасов оборотных фондов.

Т-3 ТЕСТ «ИЗДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВА И СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ»

1. К группировке затрат по экономическим элементам относятся затраты на:
 - а) топливо и энергию на технологические цели;
 - б) основную заработную плату работников предприятия;
 - в) амортизацию основных фондов;
 - г) расходы на подготовку и освоение производства;
 - д) заработную плату производственных рабочих.
2. Назначение классификации затрат на производство по экономическим элементам:
 - а) определение затрат на производство и реализацию единицы продукции;
 - б) основание для составления сметы затрат на производство;
 - в) определение затрат на производство и реализацию продукции (за год, квартал);
 - г) установление цены продукции.
3. К накладным издержкам относятся:
 - а) расходы на заработную плату рабочим;
 - б) отчисления в пенсионный фонд;
 - в) расходы на сырье и материалы;
 - г) расходы на заработную плату управленческому персоналу предприятия.

Примеры заданий на контрольную работу (КР)

Задача 1

Производительность труда в результате совершенствования технологического процесса повышается на 20%. Зарплата рабочих, обслуживающих технологический процесс, увеличивается на 8%. При старом технологическом процессе зарплата этих рабочих в расчете на запланированный выпуск продукции составила бы 9500 руб. Определить экономию затрат в результате роста производительности труда.

Задача 2

Аппарат, первоначальная стоимость которого 125 тыс. рублей, ввиду значительного износа выведен из эксплуатации досрочно через 3 года и реализован как металлолом за 9 тыс. рублей. Норма амортизации аппарата – 18%. Определить нормативный срок службы аппарата, остаточную стоимость в момент его списания, коэффициент износа, а также недоамортизованную стоимость аппарата.

а) Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности
2. Производственная структура предприятия и формирующие ее факторы
3. Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура
4. Методы оценки основных фондов
5. Кругооборот и показатели использования оборотных средств
6. Кадры предприятия, их классификация и структура
7. Тарифная система оплаты труда.
8. Показатели использования производственной мощности
9. Классификация затрат на производство и реализацию продукции
10. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия

б) Пример задачи для зачета

Задача

В отчетном году объем реализованной продукции предприятия составил 20 млн. руб. при среднегодовом размере оборотных средств 2,5 млн. руб. На плановый период намечено уменьшить период одного оборота оборотных средств на 2 дня и увеличить объем реализованной продукции на 10%. Рассчитать коэффициенты оборачиваемости, закрепления и период одного оборота оборотных средств в отчетном и плановом году, а также потребность в оборотных средствах и размер высвобожденных оборотных средств в плановом периоде.

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 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.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

По каждой теме заданиями для самостоятельной работы являются:

- самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы (из п. 8.1);
- конспектирование основных моментов или запись тезисов по прочитанному материалу;
- ответы на вопросы для самопроверки.

Тема 1. Предмет, содержание и задачи курса.

- 1 Какую роль играют экономика предприятия и микроэкономика в системе экономических наук?
- 2 Что является объектом изучения экономики предприятия?
- 3 Каковы задачи данной дисциплины и методология их изучения?

Тема 2. Предприятие – основное звено экономики

- 1 Что включает в себя структура национальной экономики?
- 2 Каковы цели, основные функции и виды деятельности предприятия?
- 3 Назовите основные организационно-правовые формы предприятий и их объединений

Тема 3. Производственная и организационная структуры предприятия

1. Что понимается под производственными процессами, и по каким признакам они классифицируются?
2. Какие принципы лежат в основе организации производственного процесса?
3. Какие существуют типы производств, их преимущества и недостатки?
4. Каковы основные признаки поточного производства и его расчетные параметры?
5. Что такое синхронизация операций, и каковы основные методы ее достижения?
6. От каких параметров зависит рабочая длина конвейера?
7. Для чего создаются заделы на поточной линии?

Тема 4. Основные фонды предприятия

1. Что является критерием для отнесения имущества предприятия к основным производственным фондам?
2. Что понимается под ОПФ, по каким признакам и как они классифицируются?
3. Какие существуют виды стоимостных оценок ОПФ и для чего они применяются?
4. Какова сущность физического и морального износа ОПФ?
5. Какова сущность амортизации и какие способы начисления амортизационных отчислений ОПФ используются для целей бухгалтерского учета?
6. Какие показатели характеризуют уровень использования ОПФ?
7. Каковы наиболее важные и реальные пути улучшения использования ОПФ на предприятии?

Тема 5. Оборотные средства предприятия

1. Из каких основных элементов складываются оборотные средства?
2. Что понимается под структурой оборотных средств? Какие факторы влияют на ее изменение?
3. На какую величину отличаются оборотные средства от оборотных производственных фондов?
4. Какие показатели характеризуют уровень использования оборотных средств?
5. Какие факторы влияют на уровень оборачиваемости оборотных средств?
6. Каковы сущность и значение нормирования оборотных средств?
7. Какие методы используются для оценки запасов предприятия? Их преимущества и недостатки.
8. Каковы основные пути ускорения оборачиваемости оборотных средств?

Тема 6. Трудоресурсы и организация оплаты труда на предприятии

1. Что понимается под структурой кадров и каковы факторы ее определяющие?
2. Что такое производительность труда? Значение ее роста на предприятии.
3. Какие существуют методы определения производительности труда на предприятии?
4. Для каких целей составляется баланс рабочего времени?

5. Какие виды численности рабочих рассчитывают на предприятии?
6. Чем отличается номинальная заработная плата от реальной?
7. Назовите основные элементы тарифной системы оплаты труда.
8. Каковы основные принципы организации заработной платы на предприятии?
9. Какие Вы знаете формы и системы оплаты труда?
10. Что включает фонд оплаты труда?

Тема 7. Производственная программа и мощность предприятия

1. Что такое производственная мощность предприятия и методика ее расчета?
2. В чем особенности расчета производственной мощности в непрерывных и периодических производствах?
3. Как рассчитывается время простоя оборудования в ремонте?
4. Какие показатели характеризуют использование производственной мощности предприятия?
5. Назовите основные стоимостные показатели производственной программы предприятия

Тема 8. Издержки производства и себестоимость продукции

1. Что представляет собой себестоимость продукции?
2. По каким признакам и как классифицируются затраты на производство и реализацию продукции?
3. Для чего используется классификация затрат по экономически однородным элементам?
4. Как Вы представляете методологию планирования себестоимости на предприятии?
5. В каких случаях и как рассчитываются планово-заготовительные цены на материальные ресурсы?
6. Как распределяются косвенные расходы на себестоимость отдельных видов продукции?
7. За счет чего и как можно снизить себестоимость продукции на предприятии?

Тема 9. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия

1. Что характеризует выручка от реализации продукции, и какими способами она определяется для составления финансовой отчетности и для целей налогообложения?
2. Какие виды прибыли рассчитываются на предприятии?
3. Что включает в себя прибыль до налогообложения?
4. Какие основные показатели рентабельности рассчитываются на предприятии и что они характеризуют?

Тема 10. Цены и ценообразование на предприятии

1. Назовите сущность и функции цены как экономической категории
2. какие факторы влияют на уровень цен?
3. Назовите методы ценообразования
4. Какова ценовая политика предприятия на различных рынках?
5. Какие виды ценовых стратегий вы знаете?

Тема 11. Инновационная и инвестиционная политика предприятия

1. Что такое инновации и какова их роль в развитии предприятия?
2. Что такое техническая и проектно-технологическая подготовка производства?
3. Назовите источники и методы инвестирования.
4. Как производится оценка эффективности инвестиционных проектов?
5. Как учитывается инфляция в расчетах экономического обоснования инвестиционных проектов?

Тема 12. Планирование хозяйственной деятельности предприятия

1. Назовите принципы и методы планирования
2. Какие существуют виды планов, их характеристика и взаимосвязь?
3. Бизнес-план, его роль и назначение.
4. Назовите основные разделы бизнес-плана и их содержание.

Тема 13. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия

1. Какие существуют показатели оценки результатов текущей производственной, коммерческой и финансовой видов деятельности предприятия?
2. Как оценивается состояние баланса предприятия?

Тема 14.

1. Назовите модели и методы принятия решений
2. Как производится сбор, анализ, хранение управленческой информации?

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. Мормуль, Н.Ф. Экономика предприятия: теория и практика: учеб. пособие для бакалавров / Н.Ф. Мормуль; под ред. проф. Ю.П. Анискина. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Омега-Л», 2015. – 180 с. : ил., табл. – (Бакалавр – магистр).	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Лобковская О.З. Методические указания по изучению курса «Экономика предприятия (организации)». Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 72 с.	Система поддержки учебных курсов Moodle Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240	Да
Д-2. Краткий курс по экономике предприятия: учеб. пособие. – Издательство «Окей-книга», 2015. – 128 с. - (Скорая помощь студенту. Краткий курс).	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 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения 10.06.2017).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 10.06.2017).

3 Информационный портал «EREPOR.TU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 10.06.2017).

4 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.
Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 10.06.2017).

5 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 10.06.2017).

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 ОВЗ
Лекционная аудитория (ауд.153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд.153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир).	приспособлено*

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

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

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
«Основы экономики и управление производством»

1 Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 48 час., из них: лекционные 32, практические занятия 16. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.05 «Основы экономики и управления производством» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.

3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов к использованию основ экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

4 Содержание дисциплины

Предмет, содержание и задачи курса. Предприятие – основное звено экономики. Производственная и организационная структуры предприятия. Основные фонды предприятия. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии. Производственная программа и мощность предприятия. Издержки производства и себестоимость продукции. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия. Цены и ценообразование на предприятии. Инновационная и инвестиционная политика предприятия. Планирование хозяйственной деятельности предприятия. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия. Принятие управленческих решений.

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-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации*1. Текущий контроль знаний студентов**А) Тестирование***Содержание тестовых материалов****Т-1 ТЕСТ «ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ»**

- 1. Какие из перечисленных позиций входят в состав основных производственных фондов:**
 - а) здания, сооружения, передаточные устройства;
 - б) незавершенное производство;
 - в) машины и оборудование;
 - г) транспортные средства;
 - д) производственный и хозяйственный инвентарь;
 - е) готовая продукция.
- 2. Какие из перечисленных позиций относятся к активной части основных фондов:**
 - а) рабочие машины и оборудование;
 - б) здания, сооружения;
 - в) измерительные и регулируемые приборы и устройства;
 - г) вычислительная техника;
 - д) транспортные средства.
- 3. По какой стоимости оцениваются основные фонды при зачислении на баланс предприятия:**
 - а) по восстановительной стоимости;
 - б) по первоначальной стоимости;
 - в) по остаточной стоимости.
- 4. Амортизация основных фондов - это:**
 - а) износ основных фондов;
 - б) перенесение стоимости основных фондов на себестоимость продукции;
 - в) восстановление основных фондов;
 - г) содержание основных фондов.
- 5. Показатель фондоотдачи характеризует:**
 - а) количество произведенной продукции в расчете на 1 руб. основных производственных фондов;
 - б) уровень технической оснащенности труда;
 - в) производительность труда.
- 6. Какие из названных позиций повышают эффективность использования основных фондов:**
 - а) повышение степени загрузки оборудования;
 - б) увеличение срока службы оборудования;
 - в) использование современных технологий;
 - г) совершенствование организации производства и труда.
- 7. Совокупность каких элементов необходима для осуществления производственного процесса:**
 - а) основные фонды и средства производства;
 - б) средства труда и рабочая сила;
 - в) средства производства и рабочая сила;
 - г) средства труда и предметы труда.
- 8. К средствам труда относятся:**
 - а) сырье;
 - б) материалы;
 - в) аппараты;
 - г) измерительные приборы.
 - д) амортизация;
 - е) износ.
- 9. Материальную основу производственного процесса составляют:**
 - а) средства и предметы труда;
 - б) средства производства;
 - в) средства труда и основные фонды;
 - г) предметы труда и оборотные фонды.

- 10. К предметам труда относятся:**
- а) топливо;
 - б) тара;
 - в) измерительные приборы;
 - г) вычислительная техника.
- 11. К основным производственным фондам предприятия относятся:**
- а) жилые дома;
 - б) здание заводоуправления;
 - в) склады;
 - г) транспортный цех;
 - д) городская котельная.
- 12. К основным непроизводственным фондам предприятия относятся:**
- а) заводская поликлиника;
 - б) столовая в цехе;
 - в) складская служба;
 - г) энергетическое хозяйство.
- 13. Какие из перечисленных позиций входят в состав основных производственных фондов:**
- а) очистные сооружения;
 - б) линии электропередач;
 - в) генераторы;
 - г) трансформаторы.
- 14. Какие из перечисленных позиций входят в состав основных производственных фондов:**
- а) трубопроводы;
 - б) паровые котлы;
 - в) столы;
 - г) вентиляторы.
- 15. Основные производственные фонды – это средства труда, которые:**
- а) участвуют во многих производственных циклах, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость переносится на готовый продукт частично;
 - б) участвуют во многих производственных циклах, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость переносится на готовый продукт по частям по мере износа;
 - в) участвуют в одном производственном цикле, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость сразу переносится на готовый продукт;
 - г) участвуют в одном производственном цикле и полностью потребляются в этом цикле.
- 16. Остаточная стоимость основных фондов:**
- а) зависит от срока службы основных фондов;
 - б) определяется вычитанием стоимости износа из балансовой стоимости основных фондов;
 - в) не зависит от нормы амортизационных отчислений;
 - г) обязательно соответствует степени физического износа;
 - д) зависит от затрат на капитальный ремонт.
- 17. Основные фонды при зачислении их на баланс предприятия в результате приобретения, строительства оцениваются:**
- а) по восстановительной стоимости;
 - б) по полной первоначальной стоимости;
 - в) по остаточной стоимости;
 - г) по смешанной стоимости.
- 18. Моральный износ основных фондов наступает в следствии:**
- а) изменения системы планово-предупредительных ремонтов;
 - б) удешевления их воспроизводства;
 - в) создания новых, более совершенных машин;
 - г) повышения материального благосостояния трудящихся.
- 19. Фондовооруженность труда определяется как отношение:**
- а) объема производства к численности работающих;
 - б) среднегодовой стоимости основных фондов к объему производства;
 - в) объема производства к среднегодовой стоимости основных фондов;
 - г) среднегодовой стоимости основных фондов к численности работающих.
- 20. Норма амортизационных отчислений зависит от:**
- а) первоначальной стоимости основных фондов;
 - б) нормативного срока службы основных фондов;
 - в) морального износа основных фондов.
- 21. Показатель фондоотдачи характеризует:**
- а) размер объема товарной продукции, приходящейся на 1 руб. основных производственных фондов;

- б) уровень технической оснащенности труда;
 - в) удельные затраты основных фондов на 1 руб. реализованной продукции.
- 22. Сумма амортизационных отчислений зависит от:**
- а) объема производства продукции;
 - б) нормы амортизационных отчислений;
 - в) первоначальной стоимости основных фондов;
 - г) фондоотдачи;
 - д) суммы текущих затрат на капитальный ремонт.
- 23. Размеры физического износа:**
- а) равномерны для всех групп основных фондов;
 - б) не зависит от влияния внешних условий (температуры, влажности и т.д.);
 - в) оцениваются по сроку службы или устанавливаются экспертом.
- 24. Размеры физического износа основных фондов не зависят от:**
- а) условий эксплуатации;
 - б) качества выпускаемой продукции;
 - в) квалификации рабочих и отношения их к основным фондам;
 - г) соблюдения планово-предупредительных ремонтов.
- 25. Фондоёмкость определяется как отношение:**
- а) прибыли к размеру производственных фондов;
 - б) объема производства к численности работающих;
 - в) среднегодовой стоимости основных фондов к объему производства;
 - г) объема производства к среднегодовой стоимости основных фондов;
 - д) среднегодовой стоимости основных фондов к численности работающих.
- 26. Исключить искажающее влияние цен на стоимость основных фондов позволяет их оценка:**
- а) по восстановительной стоимости;
 - б) по степени износа;
 - в) по сумме амортизационных отчислений;
 - г) по ликвидационной стоимости.
- 27. Восстановительная стоимость основных фондов это:**
- а) затраты, которые необходимы для воспроизводства основных фондов в современных условиях;
 - б) затраты, которые необходимы для восстановления работоспособности основных фондов;
 - в) первоначальная стоимость за вычетом износа;
 - г) затраты на капитальный ремонт основных фондов.
- 28. Основные производственные фонды в стоимостном выражении оцениваются:**
- а) по восстановительной стоимости;
 - б) по степени износа;
 - в) по сумме амортизационных отчислений;
 - г) по ликвидационной стоимости.
- 29. Остаточная стоимость основных фондов это:**
- а) разность между первоначальной стоимостью и суммой начисленного износа;
 - б) разность между восстановительной стоимостью и суммой начисленного износа;
 - в) разность между первоначальной стоимостью и суммой амортизационных отчислений, начисленной за весь срок эксплуатации основных фондов;
 - г) разность между восстановительной стоимостью и суммой амортизационных отчислений, начисленной за весь срок эксплуатации основных фондов.
 - д) разность между восстановительной и ликвидационной стоимостью.
- 30. Физический износ ОПФ зависит от:**
- а) общественно-необходимых затрат труда на их воспроизводство в современных условиях;
 - б) производительности оборудования;
 - в) естественного износа.
 - г) воздействия коррозии.

Т-2 ТЕСТ «ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА»

- 1. Какие из перечисленных позиций относятся к оборотным производственным фондам:**
- а) сырье и материалы;
 - б) незавершенное производство;
 - в) машины, оборудование;
 - г) запасные части;
 - д) топливо, тара.

2. **Какие из перечисленных позиций относятся к фондам обращения:**
 - а) готовая продукция;
 - б) денежные средства в кассе;
 - в) полуфабрикаты собственного производства;
 - г) дебиторская задолженность;
3. **Что из перечисленного входит в состав оборотных средств предприятия:**
 - а) запасы сырья, материалов, топлива;
 - б) оборотные фонды;
 - в) незавершенное производство;
 - г) транспортные средства;
 - д) фонды обращения;
 - е) готовая продукция на складе.
4. **Какие позиции характеризуют коэффициент оборачиваемости оборотных средств:**
 - а) объем реализованной продукции в расчете на 1 руб. оборотных фондов;
 - б) количество оборотов оборотных средств за соответствующий период;
 - в) продолжительность одного оборота оборотных средств.
5. **Какие из названных позиций используются при нормировании оборотных средств, находящихся в производственных запасах:**
 - а) текущий запас;
 - б) время упаковки продукции;
 - в) страховой запас;
 - г) транспортный запас.
6. **Установление норматива оборотных средств позволяет определить:**
 - а) объем реализованной продукции;
 - б) наличие сверхнормативных запасов оборотных средств;
 - в) фондоемкость продукции;
 - г) потребность собственных оборотных средств.
7. **Что из перечисленного не входит в состав оборотных средств предприятия:**
 - а) запасы материалов, запасных частей, топлива, готовой продукции на складе;
 - б) оборотные фонды и фонды обращения;
 - в) незавершенное производство, готовая продукция на складе;
 - г) производственные запасы, незавершенное производство, расходы будущих периодов, фонды обращения;
 - д) оборудование цехов, готовая продукция на складе.
8. **Ускорение оборачиваемости оборотных средств:**
 - а) обеспечивает увеличение объема реализуемой продукции;
 - б) обеспечивает экономию оборотных средств;
 - в) обеспечивает относительное высвобождение основных фондов;
 - г) уменьшает величину необходимых запасов оборотных фондов.
9. **Источниками формирования оборотных средств являются:**
 - а) фонд развития производства предприятия;
 - б) амортизационный фонд;
 - в) прибыль;
 - г) заемные средства.
10. **В состав нормируемых оборотных средств включаются:**
 - а) денежные средства на расчетном счете предприятия;
 - б) средства в расчетах с поставщиками сырья, материалов и потребителями продукции;
 - в) готовая продукция на складах;
 - г) производственные запасы;
 - д) расходы будущих периодов.
11. **Понятие «оборотные фонды предприятия» включает:**
 - а) основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты собственного производства, покупные полуфабрикаты, комплектующие изделия;
 - б) часть средств производства, которые участвуют в производственном цикле один раз и полностью переносят свою стоимость на себестоимость изготавливаемой продукции;
 - в) средства производства, многократно участвующие в процессе производства и переносящие свою стоимость на себестоимость выпускаемой продукции;
 - г) орудия труда многократно участвующие в производственном цикле и переносящие свою стоимость на себестоимость изготавливаемой продукции не сразу, а по частям, по мере изнашивания;
 - д) предметы труда, необходимые для изготовления продукции.

- 12. К фондам обращения относятся:**
- а) материальные ресурсы предприятия, отрасли;
 - б) готовые изделия на складе предприятия;
 - в) сырье, материалы на складе предприятия;
 - г) продукция отгруженная, находящаяся в пути;
 - д) денежные средства и средства в незаконченных расчетах (денежные средства в кассе, на расчетном счете, аккредитивах);
 - е) вычислительная техника.
- 13. К фондам обращения относятся:**
- а) все виды задолженности.
 - б) готовые изделия, отгруженные потребителям,
 - в) денежные средства в акциях, на расчетном счете, кассе;
 - г) транспортные средства предприятия,
 - д) производственные здания;
 - е) прибыль.
- 14. Ускорение оборачиваемости оборотных средств**
- а) обеспечивает относительное высвобождение оборотных средств;
 - б) обеспечивает повышение производительности труда;
 - в) оказывает влияние на повышение уровня рентабельности;
 - г) снижает потребность в рабочей силе;
 - д) оказывает влияние на уровень фондоотдачи.
- 15. В состав ненормируемых оборотных средств включается:**
- а) дебиторская задолженность;
 - б) готовая продукция на складе;
 - в) денежные средства и средства в расчетах;
 - г) топливо;
 - д) сырье и материалы.
- 16. Что из перечисленного относится к устойчивым пассивам:**
- а) минимальная переходящая задолженность по оплате труда;
 - б) минимальная переходящая задолженность бюджету и внебюджетным фондам;
 - в) кредиторская задолженность;
 - г) краткосрочные кредиты банка.
- 17. В состав заемных средств предприятия включаются:**
- а) вклады акционеров;
 - б) кредиторская задолженность;
 - в) краткосрочные кредиты банков;
 - г) коммерческий кредит;
 - д) дебиторская задолженность.
- 18. Эффективность использования оборотных средств характеризуют:**
- а) прибыль, рентабельность производства;
 - б) коэффициент оборачиваемости;
 - в) средняя продолжительность одного оборота оборотных средств;
 - г) фондоотдача,
 - д) фондоемкость продукции;
 - е) фондовооруженность труда.
- 19. Ускорение оборачиваемости оборотных средств:**
- а) обеспечивает относительное высвобождение оборотных средств;
 - б) увеличивает период оборачиваемости оборотных средств;
 - в) увеличивает величину оборотных средств, приходящихся на 1 рубль готовой продукции;
 - г) увеличивает фондоемкость продукции.
- 20. Для метода ФИФО характерно:**
- а) завышение себестоимости в условиях инфляции;
 - б) оценка запасов на конец периода по цене первых закупок;
 - в) оценка запасов на конец периода по цене последних закупок;
 - г) списание материальных ресурсов по стоимости первых приобретенных партий.
- 21. Для метода ЛИФО характерно:**
- а) завышение себестоимости в условиях инфляции;
 - б) оценка запасов на конец периода по цене первых закупок;
 - в) оценка запасов на конец периода по цене последних закупок;
 - г) списание материальных ресурсов в хронологическом порядке их поступления на предприятие.

22. Для метода ФИФО характерно:
- завышение прибыли в условиях инфляции;
 - занижение себестоимости в условиях инфляции;
 - занижение налога на прибыль в условиях инфляции;
 - завышение налога на прибыль в условиях инфляции.
23. Основные пути ускорения оборачиваемости оборотных средств:
- увеличение длительности производственного цикла;
 - сокращение необходимых производственных запасов;
 - уменьшение дебиторской задолженности;
 - увеличение удельных норм расхода ресурсов на единицу продукции.
24. К ускорению оборачиваемости оборотных средств приводит:
- сокращение страхового запаса;
 - увеличение интервала между поставками материалов;
 - сокращение длительности производственного цикла;
 - увеличение нормы запаса готовой продукции;
 - уменьшение количества ремонтов оборудования.
25. Предприятие имеет в отчетном году собственные оборотные средства на сумму 200 тыс. рублей и реализует продукцию на сумму 800 тыс. рублей. Чему равна длительность одного оборота оборотных средств?
- 90 дней;
 - 4 дня;
 - 1440 дней.
26. Коэффициент закрепления оборотных средств равен 0,4 руб./руб. Чему равна продолжительность одного оборота ОС?
- 144 дня;
 - 25 дней;
 - 90 дней.
27. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств равен 4. Чему будет равна продолжительность одного оборота ОС, если их оборачиваемость увеличится на 25%?
- 67,5 дней;
 - 72 дня;
 - 22,5 дней.
28. Объем реализованной продукции предприятия за год составляет 1 млн. рублей. Коэффициент закрепления оборотных средств равен 0,5 руб./руб. Определить потребность предприятия в оборотных средствах:
- 500 тыс. руб.;
 - 2 млн. руб.;
 - 200 тыс. руб.
29. Потребность предприятия в оборотных средствах составляет 300 тыс. руб. в год. Средняя длительность одного оборота ОС – 75 дней. Чему равен объем реализованной продукции предприятия?
- 90 тыс. руб.;
 - 1440 тыс. руб.
 - 62,5 тыс. руб.
30. Потребность предприятия в оборотных средствах составляет 400 тыс. руб. в год. Коэффициент закрепления оборотных средств равен 0,4 руб./руб. Чему равен объем реализованной продукции предприятия?
- 1 млн. руб.;
 - 160 тыс. руб.;
 - 1000 руб.

Т-3 ТЕСТ «ИЗДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВА И СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ»

1. Себестоимость продукции - это:
- выраженная в денежной форме совокупность текущих затрат предприятия на производство продукции;
 - выраженная в денежной форме совокупность текущих и капитальных затрат предприятия на производство продукции;
 - выраженная в денежной форме совокупность текущих затрат предприятия на производство и реализацию продукции,
 - выраженная в денежной форме совокупность текущих и капитальных затрат предприятия на производство и реализацию продукции.

2. **К группировке затрат по экономическим элементам относятся затраты на:**
 - а) топливо и энергию на технологические цели;
 - б) основную заработную плату работников предприятия;
 - в) амортизацию основных фондов;
 - г) расходы на подготовку и освоение производства;
 - д) заработную плату производственных рабочих.
3. **Назначение классификации затрат на производство по экономическим элементам:**
 - а) определение затрат на производство и реализацию единицы продукции;
 - б) основание для составления сметы затрат на производство;
 - в) распределение затрат на производство и реализацию продукции (за год, квартал);
 - г) установление цены продукции.
4. **В экономический элемент «материальные затраты» включаются:**
 - а) затраты на покупные сырье, материалы и полуфабрикаты собственного производства;
 - б) затраты на покупные сырье, материалы, полуфабрикаты, топливо и энергию;
 - в) все затраты на материалы, связанные с производством продукции.
5. **В экономический элемент «затраты на оплату труда» включается:**
 - а) расходы на основную заработную плату всех работников предприятия;
 - б) расходы на заработную плату основных производственных рабочих;
 - в) расходы на заработную плату рабочих и служащих предприятия;
 - г) фонд оплаты труда всех работников предприятия.
6. **В каком случае себестоимость продукции для целей налогообложения будет меньше, если предприятие возьмет кредит под 5% годовых или под 7% годовых?**
 - а) если кредит под 5% годовых;
 - б) если кредит под 7% годовых;
 - в) себестоимость в обоих случаях будет одинаковой.
7. **Назначение классификации по калькуляционным статьям расходов:**
 - а) определение цены единицы продукции;
 - б) исчисление прямых и косвенных расходов;
 - в) расчет себестоимости единицы конкретного вида продукции;
 - г) служит основой для составления сметы затрат на производство.
8. **В группировку затрат по калькуляционным статьям расходов входят:**
 - а) затраты на сырье и основные материалы;
 - б) затраты на оплату труда работников предприятия;
 - в) амортизация основных производственных фондов;
 - г) затраты на топливо и энергию на технологические цели;
 - д) затраты на вспомогательные материалы.
9. **К затратам на управление и обслуживание производства в себестоимости продукции относятся:**
 - а) прямые затраты;
 - б) основные затраты;
 - в) переменные затраты;
 - г) накладные затраты.
10. **К накладным издержкам относятся:**
 - а) расходы на заработную плату рабочим;
 - б) отчисления в пенсионный фонд;
 - в) расходы на сырье и материалы;
 - г) расходы на заработную плату управленческому персоналу предприятия.
11. **К переменным расходам относятся:**
 - а) материальные затраты,
 - б) расходы по реализации продукции,
 - в) амортизационные отчисления,
 - г) заработная плата производственного персонала,
 - д) административные и управленческие расходы.
12. **В какую себестоимость не входят коммерческие расходы:**
 - а) производственную себестоимость;
 - б) полную себестоимость;
 - в) цеховую себестоимость;
 - г) все ответы неверны.
13. **Цеховая себестоимость продукции - это:**
 - а) затраты цеха на выполнение технологических операций;
 - б) затраты цеха на выполнение технологических операций и управление цехом.
 - в) затраты предприятия на производство данного вида продукции;
 - г) затраты цеха на управление производством;

- 14. Производственная себестоимость продукции - это:**
- а) затраты цеха на производство данного вида продукции;
 - б) сумма цеховой себестоимости и общезаводских расходов;
 - в) затраты на производство и сбыт продукции;
 - г) затраты на технологию и реализацию продукции.
- 15. Потери от брака включаются:**
- а) в цеховую себестоимость;
 - б) в производственную себестоимость;
 - в) в цеховые расходы;
 - г) в общезаводские расходы.
- 16. Заработная плата директора предприятия учитывается по статье:**
- а) заработная плата основных производственных рабочих;
 - б) прочие производственные расходы;
 - в) внепроизводственные расходы;
 - г) цеховые расходы;
 - д) общезаводские расходы.
- 17. Заработная плата слесаря по ремонту оборудования учитывается по статье:**
- а) заработная плата основных производственных рабочих;
 - б) прочие производственные расходы;
 - в) общезаводские расходы;
 - г) внепроизводственные расходы;
 - д) расходы на содержание и эксплуатацию оборудования.
- 18. Заработная плата главного бухгалтера предприятия учитывается по статье:**
- а) заработная плата основных производственных рабочих;
 - б) прочие производственные расходы;
 - в) общезаводские расходы;
 - г) внепроизводственные расходы.
- 19. Затраты на освещение цеха учитываются по статье:**
- а) энергия на технологические цели;
 - б) расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
 - в) прочие производственные расходы;
 - г) цеховые расходы;
 - д) внепроизводственные расходы;
 - е) общезаводские расходы;
- 20. Затраты на освещение здания заводоуправления учитываются по статье:**
- а) энергия на технологические цели;
 - б) расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
 - в) прочие производственные расходы;
 - г) общезаводские расходы;
 - д) внепроизводственные расходы
- 21. На снижение себестоимости продукции отрицательно влияет:**
- а) снижение накладных расходов,
 - б) снижение производительности труда,
 - в) увеличение численности производственных рабочих,
 - г) снижение затрат на заработную плату.
- 22. На снижение себестоимости продукции отрицательно влияет:**
- а) снижение переменных расходов;
 - б) снижение расходных коэффициентов материалов;
 - в) увеличение цены на готовую продукцию;
 - г) увеличение цен на сырье и материалы;
 - д) опережение темпов роста заработной платы по сравнению с темпами роста производительности труда.
- 23. На снижение себестоимости продукции отрицательно влияет:**
- а) снижение косвенных расходов;
 - б) снижение расходных коэффициентов сырья и материалов на производство продукции;
 - в) увеличение цен на материалы;
 - г) увеличение расходных коэффициентов сырья и материалов на производство продукции;
 - д) увеличение цены на готовую продукцию.
- 24. Если в цехе выпускается два продукта, то расходы на содержание и эксплуатацию оборудования являются:**
- а) прямыми;
 - б) косвенными;

- в) основными;
г) переменными.
25. Если в цехе выпускается один продукт, то расходы на содержание и эксплуатацию оборудования являются:
- а) прямыми;
б) косвенными;
в) основными;
г) условно-переменными.
26. Если в цехе выпускается два продукта, то цеховые расходы являются:
- а) прямыми;
б) косвенными;
в) основными;
г) переменными.
27. Если в цехе выпускается один продукт, то цеховые расходы являются:
- а) прямыми;
б) косвенными;
в) основными;
г) условно-переменными.
28. При увеличении объема производства переменные расходы в себестоимости единицы продукции:
- а) остаются неизменными;
б) увеличиваются;
в) уменьшаются.
29. При увеличении объема производства условно-постоянные расходы в себестоимости единицы продукции:
- а) остаются неизменными;
б) увеличиваются;
в) уменьшаются.
30. При увеличении объема производства себестоимость единицы продукции:
- а) не изменяется;
б) увеличивается;
в) уменьшается.

Б) Задачи для контрольной работы

ВАРИАНТ № 1

Задача № 1

Определить время простоя в ремонтах за год и производственную мощность реактора в условиях непрерывного режима работы, исходя из следующих данных:

Время работы между ремонтами, час		Время простоя при ремонте, час		Время работы между осмотрами, час
Капитальными	Текущими	Капитальном	Текущем	
34560	4320	440	40	240

Время одного осмотра – 1 час.

Паспортная производительность реактора - 200 т/сутки.

Задача № 2

Определить среднегодовую мощность установки. Режим работы непрерывный. Ремонтные нормативы:

	капитальный	текущий
время пробега между ремонтами, час	25920	2160
время простоя в ремонте, час	500	100

Норма производительности по сырью - 6,8 т/час.

Выход готового продукта - 82 %.

В сентябре планируется увеличение производительности установки на 10 % за счет монтажа дополнительного оборудования. За год выпуск составил 43 тыс. тонн продукции. Какой выпуск продукции планируется в следующем году, если сохранится тот же уровень использования производственной мощности?

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих и среднегодовую заработную плату одного рабочего, если:

- 1 Явочная численность - 10 человек в смену
- 2 Дневная тарифная ставка – 1250 руб.
- 3 Основной оплачиваемый отпуск - 28 дней

- 4 Дополнительный оплачиваемый отпуск – 7 дней
- 5 Невыходы в связи с учебой – 3 дня
- 6 Временная нетрудоспособность – 5 дней
- 7 Выполнение гособязанностей - 3 дня
- 8 Режим работы – шестидневный в 2 смены по 6 часов с остановками в выходные и праздничные дни

ВАРИАНТ № 2

Задача № 1

Определить производственную мощность цеха по выпуску эпоксидной смолы в условиях непрерывного режима работы (в году, когда капитальный ремонт не производится), исходя из следующих данных:

- количество реакторов в цехе – 10;
- объем каждого из них – 16 м³;
- коэффициент заполнения – 0,8;
- плотность массы в реакторе – 1,2 т/м³;
- продолжительность цикла – 18 часов;
- норма расхода сырья – 4,8 т на 1 тонну смолы;

Время простоя одного реактора в ремонтах и технологических остановках – 600 часов в год.

Задача № 2

Рассчитать мощность установки нефтеперерабатывающего завода если известно:

1. Производительность по сырью – 500 т/час
2. Выход готового продукта – 30 %.
3. Ремонтные нормативы (в часах):

	капитальный	малый капитальный	текущий
Длительность между ремонтами	17280	8640	2880
Время простоя в ремонте	500	120	25

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих и среднегодовую заработную плату одного рабочего по следующим данным:

- 1 Явочная численность в смену - 7 чел.
- 2 Средний тарифный коэффициент - 1,56
- 3 Дневная тарифная ставка 1-го разряда – 700 руб.
- 4 Планируемые невыходы на работу - 40 дней
- 5 Режим работы производства: непрерывный в 3 смены по 8 часов
- 6 Премии составляют 40% от тарифного фонда
- 7 Дополнительная заработная плата составляет 10% от основного фонда заработной платы

ВАРИАНТ № 3

Задача № 1

В цехе установлено 4 агрегата (в том числе 1 резервный), производительностью 20 т/час каждый. Производство работает непрерывно. Время простоя в ремонтах определяется ремонтными нормативами:

	капитальный ремонт	малый капитальный ремонт	текущий ремонт
Время пробега между ремонтами	25920	8640	2160
Время простоя в ремонте	500	120	48

Определить производственную мощность.

Задача № 2

Определить производственную мощность завода санитарно-керамических изделий в год остановки туннельной печи на капитальный ремонт, исходя из следующих данных:

1. Емкость туннельной печи - 60 вагонеток, средняя загрузка одной вагонетки изделиями - 40 кг;
2. Остановка печи на капитальный ремонт - 260 часов;
3. Продолжительность цикла обжига изделий - 25 часов;
4. Величина брака изделий при обжиге - 3%.

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих и среднегодовую заработную плату одного рабочего при следующих данных:

- 1 Производство непрерывное (3 смены - 8 часов);
- 2 Явочное число рабочих в смену - 4 человека;
- 3 Планируемые невыходы:
 - Основной отпуск – 28 дней;
 - Болезни – 7 дней;

- Отпуск в связи с учебной – 1 день;
 - Исполнение гособязанностей - 2 дня;
- 4 Дневная тарифная ставка – 1200 руб.;
 - 5 Размер премий - 50% от тарифного фонда.

ВАРИАНТ № 4

Задача № 1

В печном отделении серноокислотного цеха установлено 12 печей обжига колчедана. Норма загрузки колчедана в сутки 3,75 тонн, коэффициент выхода готовой продукции из одной тонны колчедана 1,20. Время простоя печей в ремонтах определить на основании ремонтных нормативов (в часах):

	капитальный ремонт	малый капитальный ремонт	текущий ремонт
Время пробега между ремонтами	51840	17280	720
Время простоя в ремонте	600	200	6

Время технологических остановок составляет 54 часа в году. Определить производственную мощность серноокислотного цеха.

Задача № 2

Определить выходную и среднегодовую производственную мощность цеха и коэффициент ее использования, исходя из следующих фактических данных:

- на начало года в цехе по производству полиэтиленовой пленки имелось 10 агрегатов мощностью 600 т каждый;
- два из них были остановлены для демонтажа: один с 1 апреля, другой с 10 августа;
- в мае и в сентябре в действие были введены два новых агрегата мощностью 800 т каждый;
- годовой выпуск продукции - 5490 т.

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда и среднегодовую заработную плату одного рабочего по следующим данным:

- 1 списочная численность рабочих - 20 чел.
- 2 планируемые невыходы:
 - ежегодный основной отпуск - 28 дней
 - исполнение гособязанностей - 3 дня
 - временная нетрудоспособность - 2 дня
- 3 режим работы непрерывный в 4 смены по 6 часов
- 4 часовая тарифная ставка – 90 руб.
- 5 премии - 15% от тарифного фонда

ВАРИАНТ № 5

Задача № 1

Определить годовую мощность цеха на основании следующих данных:

1. Количество аппаратов - 8.
2. Паспортная норма производительности по сырью - 5 тонн в час.
3. Выход готового продукта - 80%.
4. Производство работает периодически в 2 смены по 6 часов. В предпраздничные дни рабочий день сокращается на 1 час.
5. Время простоя в ППР определить на основании ремонтных нормативов, ч:

К	Т	О
25920	3240	810
350	110	24

Задача № 2

Часовая производительность ведущего оборудования по паспорту - 12т.

По годовому плану установлена часовая производительность - 11 т, фактически в среднем она составила 10,5 т.

Норматив простоев в ППР определялся 860 часов в год. Фактически простои составили 1000 часов. Режим производства непрерывный.

Определить:

1. Годовую производственную мощность.
2. Плановые и фактические коэффициенты:
 - а) интенсивности
 - б) экстенсивности
 - в) интегральный коэффициент
 - г) резерв мощности

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих электроцеха и среднегодовую заработную плату одного рабочего по следующим данным:

- 1 Списочное число рабочих - 50 чел.
- 2 Средний тарифный коэффициент - 1,5
- 3 Часовая тарифная ставка 1-го разряда – 70 руб.
- 4 Планируемые невыходы:
 - ежегодный основной отпуск – 28 дней
 - болезни - 3 дня
 - исполнение гособязанностей - 2 дня
- 5 Размер премии - 20% к тарифному фонду
- 6 Режим работы производства - непрерывный, четырехбригадный.

ВАРИАНТ № 6

Задача № 1

Определить мощность цеха по следующим данным:

1. В цехе имеется 10 технологических линий.
2. Производство периодическое. Режим работы: 5-дневная рабочая неделя, в 2 смены по 8 часов. Каждая 8-я суббота является рабочим днем. В предпраздничные дни рабочий день сокращается на 1 час.
3. Паспортная часовая производительность единицы оборудования 20 тонн.
4. Норма времени на остановки оборудования для проведения ремонтов определить на основании ремонтных нормативов:

	капитальный ремонт	средний ремонт	текущий ремонт
Длительность между ремонтами, ч	21600	4320	864
Время простоя в ремонте, ч	420	150	15

Задача № 2

Определить плановый и фактический коэффициенты использования мощности на основании следующих данных:

1. Цеху запланирован годовой выпуск продукта - 100 тыс. тонн;
2. Фактически выпущено - 105 тыс. тонн.
3. На начало года в цехе имелось 5 аппаратов мощностью по 20 тыс. тонн каждый.
4. С 1 марта 2 из них демонтированы.
5. С 1 июля введено 4 таких же аппарата.

Задача № 3

По следующим данным определить годовой фонд оплаты труда бригады и среднегодовую заработную плату одного рабочего:

Режим работы производства: в 3 смены по 8 часов с остановками в выходные и праздничные дни.

Явочное число рабочих в смену - 12 чел.

Планируемые невыходы:

- Основной отпуск - 28 дней
- Отпуск в связи с учебой – 2 дня
- **Временная нетрудоспособность – 4 дня**
- Выполнение гособязанностей - 2 дня

Средняя часовая тарифная ставка – 110 руб.

Размер премий - 30% от тарифного фонда зарплаты

ВАРИАНТ № 7

Задача № 1

В цехе поливинилхлорида (ПВХ) установлено 5 автоклавов емкостью по 60 м³. Съём ПВХ с 1 м³ - 0,2 тонн. Продолжительность цикла - 40 часов. Производство работает в непрерывном режиме. Время простоя в ремонте определяется ремонтными нормативами, час:

К	Т
17280	720
<hr/>	<hr/>
350	30

Каждые 180 часов проводится осмотр оборудования. Продолжительность одного осмотра 3 часа. Определить производственную мощность.

Задача № 2

В цехе установлено 4 агрегата производительностью 15,2 т/час каждый. Производство работает непрерывно. Время простоев в ремонте определяется ремонтными нормативами.

	капитальный	текущий
время пробега между ремонтами, час	8640	720
время простоя в ремонте, час	150	9

За отчетный год работало 3 агрегата, а фактические простои одного агрегата в ремонтах составили: в текущем - 12 часов, а в капитальном - 160 часов. Рассчитать коэффициент (плановый и фактический) экстенсивного использования оборудования и производственную мощность.

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих котельного цеха и среднегодовую заработную плату одного рабочего по следующим данным:

- 1 явочная численность рабочих - 4 человека в смену
- 2 режим работы - непрерывный в 4 смены по 6 часов
- 3 средняя тарифная ставка в час – 80 руб.
- 4 невыходы на работу:
 - основной отпуск - 29 дней
 - временная нетрудоспособность - 3 дня
 - исполнение гособязанностей - 2 дня

ВАРИАНТ № 8

Задача № 1

На суперфосфатном заводе имеется 5 камер с нормой загрузки 40 т сырья на 1 цикл и 3 камеры с нормой загрузки сырья на один цикл 20 т. Продолжительность цикла - 2 часа. Норма выхода готового продукта из одной тонны сырья - 2 т.

Время простоя камер в ремонте определить на основании ремонтных нормативов:

	капитальный	средний	текущий
Длительность между ремонтами, ч	25920	8640	720
Время простоя в ремонте, ч	240	100	20

Определить мощность завода.

Задача № 2

Определить среднегодовую производственную мощность на основе следующих данных:

1. Мощность цеха - 30 тыс. тонн.
2. Демонтировано к 1 мая 2 аппарата производительностью 200 кг/ч.
3. Введено в эксплуатацию 1 августа 4 аппарата производительностью 300 кг/ч.
4. Среднемесячный эффективный фонд рабочего времени - 500 часов.

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих и среднегодовую заработную плату одного рабочего, если:

- Явочная численность - 10 человек в смену
- Дневная тарифная ставка – 850 руб.
- Основной оплачиваемый отпуск - 28 дней
- Дополнительный оплачиваемый отпуск – 7 дней
- Невыходы в связи с учебой – 3 дня
- Временная нетрудоспособность – 5 дней
- Выполнение гособязанностей - 3 дня
- Режим работы – шестидневный в 2 смены по 6 часов с остановками в выходные и праздничные дни

ВАРИАНТ № 9

Задача № 1

Определить производственную мощность цеха сульфирования по следующим данным:

Количество установленного оборудования	Ремонтные нормативы, ч		Длительность одной операции, ч	Выход готовой продукции с операции, кг
	К	Т		
8	8640 / 280	1440 / 24	2	70

Кроме того, каждые 360 часов проводятся осмотры оборудования, продолжительность одного осмотра - 2,5 часа. Режим работы периодический в 2 смены по 6 часов.

Задача № 2

На начало года в цехе имелось 4 технологические линии по 6000 тонн каждая. С 1-го августа и 1-го октября в действие введены 2 линии мощностью 12 тыс. тонн каждая. За год цех выпустил 27 тыс. тонн продукции. Определить производственную мощность цеха на конец года, среднегодовую мощность и коэффициент использования мощности за год.

Задача № 3

Определить годовой фонд оплаты труда рабочих и среднегодовую заработную плату одного рабочего по следующим данным:

- Явочная численность в смену - 7 чел.
- Средний тарифный коэффициент - 1,56
- Дневная тарифная ставка 1-го разряда – 500 руб.
- Планируемые невыходы на работу - 40 дней
- Режим работы производства: непрерывный в 3 смены по 8 часов
- Премии составляют 40% от тарифного фонда
- Дополнительная заработная плата составляет 10% от основного фонда заработной платы

ВАРИАНТ № 10

Задача № 1

Определить производственную мощность прессового цеха. Количество установленных прессов – 15, в том числе резервных прессов - 5. Производительность пресса 5000 штук в час. Выход годных изделий 90%. Цех работает непрерывно в 3 смены по 8 часов. Время простоя каждого пресса в ППП рассчитать по ремонтным нормативам:

К	Т
8640	360
<hr/>	<hr/>
250	20

Каждые 90 часов проводятся осмотры оборудования. Время осмотра – 1 час.

Задача № 2

Определить мощность цеха по следующим данным:

1. В цехе имеется 10 технологических линий.
2. Производство прерывное. Режим работы: 5-дневная рабочая неделя, в 2 смены по 8 часов. Каждая 8-я суббота является рабочим днем. В предпраздничные дни рабочий день сокращается на 2 часа.
3. Паспортная часовая производительность единицы оборудования 20 тонн.
4. Норма времени на остановки оборудования для проведения ремонтов 132 часа в году.

Задача № 3

Рассчитать годовой фонд оплаты труда рабочих отделения и среднегодовую заработную плату одного рабочего на основе следующих данных:

1. Производство непрерывное, работает с обслуживанием в 4-х сменном режиме (по 6 часов)
2. В смене работает 3 аппаратчика (часовая тарифная ставка – 120 руб.)
3. Эффективный фонд времени одного рабочего - 245 дней.
4. Размер премии - 40% от тарифного заработка
5. Дополнительную заработную плату принять в размере 10% от основного фонда заработной платы

2. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины

Вопросы к зачету

- 1 Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности
- 2 Производственная структура предприятия и формирующие ее факторы
- 3 Производственный процесс, его структура и принципы организации
- 4 Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура
- 5 Методы оценки основных фондов
- 6 Амортизация основных фондов.
- 7 Экономическая сущность, состав, классификация и структура оборотных средств
- 8 Источники формирования оборотных средств
- 9 Кругооборот и показатели использования оборотных средств
- 10 Кадры предприятия, их классификация и структура
- 11 Показатели и методы измерения производительности труда
- 12 Методы расчета численности рабочих и служащих
- 13 Сущность и принципы организации заработной платы
- 14 Тарифная система оплаты труда.
- 15 Расчет фонда оплаты труда
- 16 Показатели использования производственной мощности
- 17 Классификация затрат на производство и реализацию продукции
- 18 Калькуляция себестоимости продукции, методы ее составления
- 19 Виды прибыли и ее распределение
- 20 Понятие и показатели рентабельности работы предприятия
- 21 Система цен и их классификация. Факторы, влияющие на уровень цен
- 22 Система показателей качества продукции.

- 23 Конкурентоспособность продукции, ее сущность и методы определения
- 24 Понятие инноваций и их роль в развитии предприятия
- 25 Сущность и виды инвестиций
- 26 Оценка эффективности инвестиционных проектов
- 27 Бизнес-план, его роль и назначение
- 28 Основные разделы бизнес-плана и их содержание
- 29 Эффективность хозяйственной деятельности предприятия
- 30 Сущность, критерии финансового состояния предприятия и показатели его характеризующие

Задачи для зачета

Задача 1

Производительность труда в результате совершенствования технологического процесса повышается на 20%. Зарплата рабочих, обслуживающих технологический процесс, увеличивается на 8%. При старом технологическом процессе зарплата этих рабочих в расчете на запланированный выпуск продукции составила бы 9500 руб. Определить экономию затрат в результате роста производительности труда.

Задача 2

Аппарат, первоначальная стоимость которого 125 тыс. рублей, ввиду значительного износа выведен из эксплуатации досрочно через 3 года и реализован как металлолом за 9 тыс. рублей. Норма амортизации аппарата – 18%. Определить нормативный срок службы аппарата, остаточную стоимость в момент его списания, коэффициент износа, а также недоамортизованную стоимость аппарата.

Задача 3

Стоимость основных фондов цеха на начало года составила 480 млн. рублей. С 1 июня в эксплуатацию были введены новые фонды на 30 млн. рублей, а с 1 августа из эксплуатации выведены старые фонды на 20 млн. рублей. Выпуск продукции цеха по плану на год составлял 250 млн. рублей. В результате улучшения использования основных фондов их фондоотдача повысилась на 5 %. Определить плановую и фактическую фондоотдачу основных фондов, фактический выпуск продукции, фондоемкость продукции, а также экономию дополнительных капитальных вложений за счет роста фондоотдачи.

Задача 4

В отчетном году объем реализованной продукции предприятия составил 20 млн. руб. при среднегодовом размере оборотных средств 2,5 млн. руб. На плановый период намечено уменьшить период одного оборота оборотных средств на 2 дня и увеличить объем реализованной продукции на 10%. Рассчитать коэффициенты оборачиваемости, закрепления и период одного оборота оборотных средств в отчетном и плановом году, а также потребность в оборотных средствах и размер высвобожденных оборотных средств в плановом периоде.

Задача 5

Предприятие располагает оборотными средствами в размере 85 млн. рублей, а коэффициент оборачиваемости этих средств равен 5. Годовой объем продукции сократился на 7%. Определить увеличение продолжительности одного оборота оборотных средств в днях.

Задача 6

Объем реализованной продукции на предприятии составил в базисном году 50 млн. рублей, а в следующем по плану составит 60 млн. рублей. При этом фондовооруженность труда повысится на 6%, а фондоотдача - на 4%. Определить прирост объема производства за счет роста производительности труда и за счет численности работающих.

Задача 7

Определить заработок рабочего-прессовщика со сменной тарифной ставкой 800 рублей. Рабочий перешел на обслуживание трех прессов вместо двух по плану. Тарифная ставка увеличивается на 0,5% за каждый процент увеличения нормы обслуживания. При норме выработки с одного пресса 150 изделий в смену рабочий выработал за месяц 12000 изделий.

Задача 8

Часовая тарифная ставка рабочего-сдельщика 100 рублей. Норма выработки – 150 изделий в смену. По итогам за месяц норма выработки перевыполнена на 35%. Коэффициент увеличения сдельных расценок – 1,7. Число рабочих дней в месяце – 23. Длительность смены 8 часов. Определить полный заработок рабочего за месяц.

Задача 9

В планируемом периоде намечается снижение удельных норм расхода сырья и материалов на единицу выпускаемой продукции на 9,5% и повышение планово-заготовительных цен на 2,6%. Себестоимость одной тонны продукции в базисном периоде составила 8200 рублей. Затраты на сырье и материалы в себестоимости составили 30%. Определить: изменение себестоимости в рублях и процентах под действием указанных факторов; плановую себестоимость 1 тонны продукции; годовую экономию в результате снижения себестоимости, если планируется объем производства довести до 100000 тонн.

Задача 10

Как изменится себестоимость единицы продукции, если заработная плата основных производственных рабочих увеличилась на 3 %, а производительность труда рабочих увеличилась на 2,5 %. При этом объем производства продукции увеличился с 50 тыс. тонн до 55 тыс. тонн, а величина условно-постоянных расходов по смете возросла на 2 %. Определить плановую себестоимость и годовую экономию, если она есть. Базисная себестоимость единицы продукции – 1670 руб. Известно, что заработная плата основных производственных рабочих составляет 5 %, а условно-постоянные расходы – 16 % в себестоимости продукции.

Задача 11

Выпуск продукции в текущем году по сравнению с прошлым годом увеличился с 20 тыс. тонн до 24 тыс. тонн. Условно-постоянные расходы на одну тонну составили в прошлом году 750 руб. или 15 % от полной себестоимости. Определить: изменение себестоимости в рублях и процентах под действием указанных факторов; себестоимость одной тонны продукции в прошлом и текущем году; годовую экономию в результате снижения себестоимости.

Задача 12

Предприятие реализовало 5000 тонн продукции по цене 8700 рублей за тонну. Производственная себестоимость 1 тонны продукции составила 5500 рублей. Внепроизводственные расходы составляют 3% от производственной себестоимости. Удельный вес условно-постоянных расходов в базисной себестоимости составляет 1600 рублей. Определить: как изменится прибыль предприятия, если объем реализации увеличится на 10%, плановую и фактическую рентабельность продукции.

Задача 13

Плановая себестоимость 1 тонны продукции равна 3420 рублей. Оптовая цена – 5200 рублей. План реализации продукции выполнен на 105% при задании 500 тонн. Доля условно-постоянных расходов в базисной себестоимости составляет 30%. Определить сумму сверхплановой прибыли, а также плановую и фактическую рентабельность продукции.

Задача 14

Предприятию запланирован объем реализации продукции 30000 тонн. Цена реализации 1 тонны продукции – 6320 рублей. Себестоимости единицы продукции - 4800 рублей. Условно-постоянные расходы в себестоимости составляют 1600 рублей. Что экономически выгоднее предприятию: выпустить и реализовать больше продукции на 5000 тонн; реализовать то же количество продукции, повысив ее качество. При этом себестоимость 1 тонны возрастет на 10%, а цена реализации составит 7900 рублей за тонну.

Задача 15

Определить производственную мощность цеха по выпуску эпоксидной смолы в условиях непрерывного режима работы, исходя из следующих данных: количество реакторов в цехе – 10; объем каждого из них – 16 м³; коэффициент заполнения – 0,8; плотность массы в реакторе – 1,2 т/м³; продолжительность цикла – 18 часов; норма расхода сырья – 4,8 т на 1 тонну смолы; время простоя одного реактора в ремонте – 600 ч/год.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы экономики и управления производством»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Химическая технология органических веществ»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *очная*

Год начала подготовки *2017*


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 (см. приложение 1), современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Разработчик рабочей программы:
к.э.н., доцент кафедры ЭФиБУ

 (Лобковская О.З.)

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 «Экономика, финансы и бухгалтерский учет»

Протокол № 11 от 26.06.2018

Зав. кафедрой: д.э.н., профессор

 (Земляков Ю.Д.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета Химико-технологического факультета

Декан факультета: к.х.н., доцент

 (Журавлев В.И.)

27.06 2018 г.

Программное обеспечение

- 1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.
- 2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).
- 3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
- 5 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>).
- 6 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
- 7 СПС «КонсультантПлюс» (экземпляры ВерсияПроф, Эксперт-приложение, Суды общей юрисдикции). Договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2018.

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 технологического оформления процессов»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы

Химическая технология органических веществ

Форма обучения

очная

Новомосковск – 2017 г.

Стр 1 из 11

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	18
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	22
Приложение 2. Вопросы к промежуточной аттестации	24

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 № 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 основ технологического оформления процессов.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с методами расчета реакторов для периодических и непрерывных процессов по производственным данным;
- ознакомление с методами расчета реакторов для различных систем и процессов;
- ознакомление с методами расчета материальных и тепловых балансов химико-технологических схем (ХТС);
- расчет и аппаратурное оформление процессов разделения многокомпонентных систем: неполное испарение и конденсация, ректификация, экстрактивная и азеотропная перегонка, абсорбция и т.д.;
- ознакомление с аппаратурным оформлением стадий приема, хранения, дозировки и транспортировки сырья;
- экономические критерии оптимизации производства; принципы оптимизации системы "реактор - разделение";

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.11.03 «Основы технологического оформления процессов» 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: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ, Синтез мономеров, Химия и технология ПАВ.

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-6	способностью наладить, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	<i>Знать:</i> - основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования <i>Уметь:</i> - наладить, настраивать и осуществлять проверку оборудования; <i>Владеть:</i> - знаниями для наладки, настройки и осуществления проверки оборудования.
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	<i>Знать:</i> - основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования . <i>Уметь:</i> - проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования. <i>Владеть:</i> - знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	<i>Знать:</i> - основы к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования . <i>Уметь:</i> - осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование. <i>Владеть:</i> - знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования.
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<i>Знать:</i> - основы анализа технической документации, подбора оборудования. <i>Уметь:</i> - анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. <i>Владеть:</i> - знаниями для анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 акад.час или 6 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	Семестры ак. час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	80	80
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	40	40
Практические занятия (ПЗ)	40	40
Самостоятельная работа (всего)	73	73

В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	1	1
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Проработка лекционного материала	10	10
Выполнение курсового проекта	27	27
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	10	10
Подготовка к контрольным пунктам	15	15
Промежуточная аттестация (экзамен)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Подготовка к сдаче экзамена	62,7	62,7
Общая трудоемкость час	216	216
з.е.	6	6

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	СРС* час.	Формы текущего контроля**	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Содержание и задачи курса	2	2	4	КК1	8	ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
2	Особенности автоматизации процессов органического синтеза.	6	6	10		22	ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
3	Технологическое оформление стадии подготовки исходных веществ	8	8	10	КК2	26	ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
4	Технологическое оформление реакционной стадии.	16	16	39	КК3	63	ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
5	Технологическое оформление стадии переработки продуктов реакции	8	8	10	КК4	26	ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
5	<i>В том числе текущий контроль</i>					0,3	ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
6	Подготовка к экзамену					62,7	ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
	Всего	40	40	73		216	

* СРС – самостоятельная работа студента; **КК – контрольный коллоквиум.

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Содержание и задачи дисциплины	Связь курса с другими дисциплинами. Экономические, социальные, социально-психологические, технические проблемы производств основного органического и нефтехимического синтеза и пути их решения. Создание новых, реконструкция и модернизация действующих предприятий. Проектирование и внедрение в производство агрегатов большой единичной мощности и непрерывного действия с оптимальной экономией энергии. Экономические, экологические и социальные аспекты проектирования крупнотонажных химических производств (на примере органических производств Тульской области). Состав технологической схемы промышленных процессов органического синтеза. Характеристика и назначение стадий подготовки исходных веществ, реакционной стадии, стадии переработки продуктов реакции.
2.	Особенности автоматизации процессов органического синтеза.	Основные приборы и устройства, применяемые для измерения и регулирования параметров процессов органического синтеза. Способы создания и поддержания на требуемом уровне температуры, давления, расхода реагентов, уровня и концентрации в химико-технологических аппаратах процессов органического синтеза.

3.	Технологическое оформление стадии подготовки исходных веществ	<p>Узел очистки исходных веществ. Основные примеси, содержащиеся в исходных веществах. Их влияние на показатели химико-технологического процесса и качество получаемых продуктов. Основные промышленные способы очистки жидких и газообразных органических веществ. Аппаратурное оформление узлов очистки. Основные принципы выбора способа очистки и его аппаратурного оформления.</p> <p>Узел подготовки катализатора. Назначение и аппаратурное оформление узла подготовки катализатора.</p> <p>Узел смешения. Основные способы смешения реагентов, катализатора. Аппаратурное оформление узлов смешения.</p> <p>Узлы испарения и подогрева исходных веществ и их место в технологической схеме. Использование тепла химической реакции для нагрева исходных веществ.</p> <p>Общие рекомендации по расчету и подбору типового, стандартного вспомогательного оборудования. Расчет и подбор отстойников, емкостей, мерников и пр. Подбор насосов, компрессоров, вентиляторов, вакуум-насосов и др. Их сравнительная характеристика и области применения.</p>
4	Технологическое оформление реакционной стадии.	<p>Классификация реакторных устройств по агрегатному состоянию реагентов и катализатора, режиму работы во времени, гидродинамическому режиму, тепловому режиму, способам подвода (отвода) тепла, способам расположения поверхности теплообмена, характеру движения реагентов и фаз, способам развития поверхности контакта несмешивающихся фаз, по конструкции.</p> <p>Основные проблемы выбора, моделирования и расчета реакторов. Идеальные модели, диффузионная и ячеечная модели, их характеристики; расчет изотермических аппаратов по этим моделям.</p> <p>Секционирование реальных реакторов, организация каскадов; масштабирование реакторов.</p> <p>Организация теплообмена в химических реакторах. Классификация методов подвода и отвода тепла; характеристики теплоносителей. Примеры применения различных теплоносителей в производствах органического синтеза.</p> <p>Реакционные узлы для гетерогенно-каталитических процессов. Гидравлическое сопротивление и организация каталитического слоя. Конструктивное оформление контактных аппаратов со стационарным слоем катализатора. Классификация реакторов с движущимся и псевдооживленным слоем катализатора, их достоинства и недостатки, области применения, методы расчета. Способы регенерации гетерогенных катализаторов.</p> <p>Выбор реакционного узла для проведения гомогенных реакций в газовой фазе. Классификация, конструктивное оформление и расчет типовых реакторов. Выбор реакционного узла для проведения гомогенных реакций в жидкой фазе. Классификация, конструктивное оформление и расчет типовых реакторов для этих процессов.</p> <p>Выбор реакционного узла для гетерофазных реакций в системе "жидкость-жидкость". Классификация основных типов реакторов для этих процессов.</p> <p>Выбор реакционного узла для гетерофазных реакций в системе "газ-жидкость". Классификация основных типов реакторов для этих процессов, их недостатки, достоинства, области применения. Конструктивное оформление, моделирование и расчет реакторов системы "газ-жидкость". Выбор реакционного узла для трехфазных систем "газ-жидкость-твердый катализатор".</p> <p>Примеры применения этих реакторов в производствах органического синтеза на НАК "Азот", ОАО «Пластик», Щекинский «Азот», "Оргсинтез".</p>
5	Технологическое оформление стадии переработки продуктов реакции	<p>Назначение и технологическое оформление стадии переработки продуктов реакции. Основные способы конденсации газообразных продуктов реакции. Рекуперация тепла.</p> <p>Основные способы и аппаратурное оформление узлов разделения жидких и газообразных продуктов реакции и катализатора. Способы утилизации побочных и сопутствующих продуктов реакции. Аппаратурное оформление узлов утилизации.</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	Содержание и задачи курса	2	Беседа, опрос, оценка качества знаний по темам	ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
2	2	Особенности автоматизации процессов органического синтеза.	4		ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
3	3	Технологическое оформление стадии подготовки исходных веществ	6	Беседа, опрос, оценка решения ситуационной задачи	ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
4	4	Технологическое оформление реакционной стадии.	12		ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9
5	5	Технологическое оформление стадии переработки продуктов реакции	6	Проверка знаний по темам	ПК-6,ПК-7,ПК-8,ПК-9

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6 Курсовые проекты

Тематика курсовых проектов

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов	Код формируемой компетенции
Курсовой проект	1. Рассчитать и спроектировать стадию синтеза метанола производительностью 310000 тонн в год 2. Рассчитать и спроектировать стадию синтеза стирола производительностью 45000 тонн в год 3. Рассчитать и спроектировать стадию сульфирования в производстве диспергатора НФ марки Б производительностью 20000 тонн резорцина в год 4. Рассчитать и спроектировать стадию конденсации в производстве диспергатора НФ марки Б производительностью 20000 тонн резорцина в год 5. Рассчитать и спроектировать стадию полимеризации в производстве суспензионного полистирола производительностью 7000 тонн в год 6. Рассчитать и спроектировать стадию этерификации в производстве олигоэфиракрилата ТГМ-3 производительностью 5000 тонн в год 7. Рассчитать и спроектировать стадию гидрирования бензола производительностью 980000 тонн циклогексана в год 8. Рассчитать и спроектировать стадию окисления циклогексана производительностью 50000 тонн циклогексанона в год 9. Рассчитать и спроектировать стадию полимеризации в производстве эмульсионного полистирола производительностью 7000 тонн в год	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9

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 курсового проекта;
- при подготовке к сдаче экзамена.

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;
- 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.

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 экзамена.

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
-способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6); -способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); -готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); -способностью ана-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования ; - основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования; - основы к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования; - основы анализа технической документации, подбора оборудования.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования; - проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования. - осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование. -анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качество, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - знаниями для налаживания, настраивания и осуществления проверки оборудования. - знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования. - знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования. - знаниями для анализа технической документации, подбора

лизировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).			оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт 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 освоена
способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);	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
-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
-готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя
-способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).				

*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 сформированности компетенций			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
1	2	3	4	5	6
	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 понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
<p>способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);</p> <p>-способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);</p> <p>-готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);</p> <p>-способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования; - основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования; - основы к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования; - основы анализа технической документации, подбора оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования; - проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования. - осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование. - анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями для налаживания, настраивания и осуществления проверки оборудования. - знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования. - знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования. - знаниями для анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования. 	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
--	--	--	--	---	---

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. 1. Основные приборы и устройства, применяемые для измерения и регулирования параметров процессов органического синтеза.

2. Способы создания и поддержания на требуемом уровне температуры, давления, расхода реагентов, уровня и концентрации в химико-технологических аппаратах процессов органического синтеза.

1. Методы разделения многокомпонентных смесей органических веществ. Прямоточная и противоточная конденсация. Расчет состава и количества конденсата. Аппаратурное оформление процессов конденсации.
2. Конденсационно-отпарные колонны. Их назначение, области применения, конструкции, принципы расчета.
3. Принципиальные схемы установок для азеотропной, экстрактивной ректификации. Аппаратурное оформление: выбор типа колонн, тарелок, насадок.
4. Классификация контактных устройств ректификационных и абсорбционных аппаратов. Требования, предъявляемые к ректификационным и абсорбционным аппаратам в производствах ОО и НС. Их достоинства и недостатки. Принципы расчета.
5. Принципы экстрактивной и азеотропной перегонки, основы выбора третьих компонентов. Аппаратурное оформление процесса ректификации: выбор типа колонн, выбор массообменных устройств, выбор и размещение теплообменной аппаратуры.
6. Абсорбционно-отпарные колонны. Их назначение, области применения, конструкция, принцип расчета.
7. Прямоточная и противоточная конденсация. Их назначение, области применения, конструкция аппаратов, принцип расчета.
8. Трубчатые печи, как реакционные аппараты. Назначение трубчатых печей, их классификация, конструкция (однокамерные, двухкамерные с односторонним обогревом, двухкамерные с двухсторонним облучением, с вертикальным расположением труб), сравнительная характеристика.
9. Реакторы для гетерофазных реакций в системе «жидкость-жидкость». Их конструкция (с мешалками, колонного типа), сравнительная характеристика.
10. Реакционные системы «газ-жидкость». Конструкции реакторов (с мешалками, с механическим распылением жидкой фазы, колонного типа), их сравнительная характеристика.
11. Роль перемешивания реакционной среды в реакторах системы «жидкость-жидкость». Типы стандартных перемешивающих устройств (тихоходные, быстроходные, специального назначения), их характеристики, выбор.
12. Реакционная система «жидкость-жидкость». Конструкции реакторов (с мешалками, барботажные, проточные, трубчатые), их сравнительная характеристика.
13. Выбор реакционных узлов для проведения реакций в жидкой фазе и в эмульсиях. Основные типы реакторов для этих процессов, их сравнительная характеристика, достоинства, недостатки.
14. Теплообмен в химических реакторах. Характеристика теплообменных устройств (рубашек) в реакторах системы «жидкость-жидкость».
15. Реакционные системы «газ - твердый катализатор». Конструкции реакторов с движущейся твердой фазой, их сравнительная характеристика, достоинства и недостатки.
16. Реакционная система «газ-газ». Конструкции реакторов (с внутренним теплообменом, с внешним теплообменом, окислительного пиролиза, плазмохимические), их сравнительная характеристика.
17. Теплообмен в химических реакторах, классификация методов подвода и отвода тепла и организации теплообмена. Характеристика теплоносителей в реакторах системы «жидкость-жидкость».
18. Реакционные системы «газ-катализатор». Конструкции реакторов с неподвижным катализатором, их сравнительная характеристика, достоинства и недостатки.
19. Реакционные системы «газ-жидкость». Конструкции реакторов (барботажного типа, пленочного типа, пенного типа, эрлифт), их сравнительная характеристика и области применения.
20. Реакторы типа «газ-газ». Аппараты окислительного пиролиза. Плазмохимические реакторы. Конструкция, их сравнительная характеристика.
21. Схема материальных потоков в системе «реактор-регенератор» с движущимся гранулированным катализатором. Способы транспортировки катализатора, их сравнительная характеристика.
22. Реакторы с псевдооживленным слоем катализатора, их конструкции, регенерация катализатора. Способы транспортировки катализатора, их сравнительная характеристика.
23. Реакционная система «газ-твердый катализатор». Адиабатические реакторы, способы регулирования температурного режима в адиабатических реакторах. Гидравлическое сопротивление фильтрующего слоя катализатора.
24. Реакционная система «газ – твердый катализатор». Изменение температуры по высоте слоя катализатора. Способы создания изотермического режима в реакторах типа «газ – твердый катализатор». Достоинства, недостатки и области применения реакторов шахтного типа.
25. Трубчатые аппараты для контактно-каталитических процессов. Их назначение, области применения, конструкция (с прямоугольным сечением, с круглым сечением, «труба в трубе»).
26. Полощные аппараты для контактно-каталитических процессов. Их назначение, области применения, конструкция (с одинаковой высотой слоя, с различной высотой слоя, с байпасным газом).
27. Основные проблемы выбора и расчета реакторов. Моделирование реакторов, идеальные модели. Организация каскадов и секционирование реальных реакторов.
28. Основные проблемы выбора и расчета реакторов. Моделирование реакторов. Диффузионная и ячеечная модели, их характеристики.
29. Материальный баланс химического процесса. Методика составления материальных балансов. Формы записи материальных балансов.

30. Рекомендации по расчету и подбору вспомогательного оборудования. Расчет и подбор мерников, емкостей.
31. Рекомендации по расчету и подбору вспомогательного оборудования. Расчет и подбор насосов, компрессоров, вакуум-насосов.
32. Уравнение теплового баланса химического процесса, способы вычисления отдельных его составляющих (теплоты реакции, тепловых потерь и т.д.). Особенности составления тепловых балансов периодических процессов.
33. Обоснуйте выбор типа реактора в процессе получения ацетилена термоокислительным пиролизом метана.
34. Дать сравнительную характеристику реакторов, используемых в процессе пиролиза бензина.
35. Обоснуйте выбор типа реактора в процессе получения метанола из синтез-газа.
36. Дать сравнительную характеристику конструкций реакторов, используемых в процессе дегидрирования алкилбензолов.
37. На установку для производства стирола, включающую ряд параллельных трубчатых реакторов, поступает в час 10250 кг паро-сырьевой смеси с мольным соотношением водяной пар:этилбензол=8:1. Каждый реактор имеет 26 труб внутренним диаметром 185 мм и длиной по 3 м. Определить число реакторов, если производительность 1 м³ катализатора равна 138 кг стирола в час, а степень конверсии этилбензола в стирол за один проход составляет 33,9%.
38. Дегидрирование этилбензола до стирола проводят в шахтном адиабатическом реакторе внутренним диаметром 4,8 м. Высота слоя катализатора 3 м. В реактор поступает в час 100500 кг паро-сырьевой смеси с мольным соотношением водяной пар:этилбензол=17:1. Определить производительность 1 м³ катализатора, если степень конверсии этилбензола за один проход равна 40%, а селективность по стиrolу 89%.
39. Производительность четырехпоточного реактора по пропилену составляет 1370 кг/ч, исходное сырье (пропан и водяной пар) подают в массовом соотношении 1:1,62. Тепловая напряженность 1 м² площади поверхности радиантных труб 94 кВт, количество передаваемой теплоты 2280 кДж на 1 кг поступающей смеси. Определить длину труб радиантной секции одного потока, если диаметр трубы равен 72 мм, а степень конверсии пропана в пропилен составляет 18,7%.
40. Производительность четырехпоточного реактора по пропилену составляет 1330 кг/ч, исходное сырье (пропан и водяной пар) подают в массовом соотношении 1:1,53. степень конверсии пропана в пропилен составляет 18%, общая длина труб 592 м, тепловая напряженность 1 м² площади поверхности радиантных труб 90 кВт, количество передаваемой теплоты 2840 кДж на 1 кг поступающей смеси. Определить диаметр труб радиантной секции одного потока.
41. Производительность четырехпоточного реактора по пропилену составляет 1350 кг/ч, исходное сырье (пропан и водяной пар) подают в массовом соотношении 1:1,5. Степень конверсии пропана в пропилен составляет 19%, общая длина труб 576 м, тепловая напряженность 1 м² площади поверхности радиантных труб 92 кВт, количество передаваемой теплоты 3280 кДж на 1 кг поступающей смеси. Определить диаметр труб радиантной секции одного потока.
42. На установке каталитического дегидрирования с псевдооживленным слоем катализатора перерабатывают 46500 кг изобутана в час. Определить диаметр и высоту реактора, если объемная скорость паров равна 460 ч⁻¹, плотность паров изобутана в условиях процесса 2,59 кг/м³, насыпная плотность катализатора 800 кг/м³, плотность псевдооживленного слоя 400 кг/м³. Высоту отстойной зоны принять равной 4,5 м. Отношение Н/Д равно 1,4.
43. На установке каталитического дегидрирования изобутана с псевдооживленным слоем катализатора получают 13787 кг изобутана в час. Определить диаметр и высоту реактора, если степень конверсии изобутана равна 41%, селективность по изобутану 75,4%, объемная скорость паров изобутана 444 ч⁻¹, плотность паров изобутана 2,59 кг/м³, насыпная плотность катализатора 800 кг/м³, плотность псевдооживленного слоя 400 кг/м³. Отношение Н/Д равно 1,4. Высоту отстойной зоны принять равной 4,5 м.
44. Стирол получают дегидрированием этилбензола в двухступенчатом адиабатическом реакторе производительностью 15600 кг стирола в час. В процессе дегидрирования выход стирола составляет 51% в расчете на пропущенный этилбензол. Перед поступлением в первую ступень реактора смешивают этилбензол с водяным паром, который вносит 55% общего количества теплоты, необходимой для нагревания этилбензола на 61 К для его испарения при 136,2°С (теплота испарения 339 кДж/кг) и перегрева паров до 165°С. Определить площадь поверхности теплообмена испарителя, если удельная теплоемкость равна: для жидкого этилбензола 2 кДж/(кг К), а для его перегретых паров 1,7 кДж/(кг К). Коэффициент теплопередачи 59 Вт/(м² К). Средний температурный напор 61 К.
45. В шаровом реакторе на стационарном слое катализатора проводят дегидрирование изопентенов до изопрена. Расход теплоты для компенсации эндотермического эффекта реакции дегидрирования равен 1820 кВт. Определить массу катализатора в реакторе, если тепловой эффект реакции дегидрирования равен 1870 кДж на 1 кг изопрена, степень конверсии изопентенов равна 40,5%, селективность по изопрену 76%, производительность 1 т катализатора составляет 620 кг изопентена в час.
46. Дегидрирование изопропилбензола до α-метилстирола проводят в шахтном адиабатическом реакторе внутренним диаметром 2,6 м и высотой слоя катализатора 1,13 м. Из реактора уходит контактный газ, массовая доля α-метилстирола в котором равна 10,7%, а плотность 0,5 кг/м³ в условиях процесса. Определить диаметр патрубка штуцера для выхода контактного газа (скорость в сечении 11 м/с), если степень конверсии изопропилбензола за один проход равна 46,5%, селективность процесса 85,7%, объемная скорость жидкого изопропилбензола 0,4 ч⁻¹, а его плотность 863 кг/м³.
47. В двухступенчатый адиабатический реактор для получения α-метилстирола поступает в час 117500 кг паро-сырьевой смеси с массовым соотношением водяной пар:изопропилбензол, равным 3:1. Пройдя первую ступень реактора контактный газ, массовая доля α-метилстирола в котором равна 3,64%, подогревается на 35 К в межступенчатом подогревателе. Определить площадь поверхности теплообмена подогревателя, если степень конверсии изопропилбензола в первой ступени реактора равна 30%, селективность 86,5%, удельная теплоемкость контактного газа 2,35 кДж/кг*К коэффициент теплопередачи 59 Вт/(М²*К), а средний температурный напор 47 К.
48. Дивинилбензол получают дегидрированием диэтилбензола в трубчатом изотермическом реакторе с числом труб 797 (диаметр трубы 89х4,5мм, длина 3м). В трубы, заполненные катализатором, поступает в час 10500 кг паро-сырьевой смеси с мольным соотношением водяной пар:диэтилбензол, равным 14:1. В этих условиях степень конверсии диэтилбензола за один проход через реактор равна 42%, а селективность процесса по дивинилбензолу 88%. Определить производительность 1 м³ катализатора по целевому продукту.
49. На установке каталитического дегидрирования изобутана с псевдооживленным слоем катализатора получают 13920 кг изобутана в час. Определить диаметр и высоту реактора, если степень конверсии изобутана равна 40,8%, селективность по изобутану 75,5%, объемная скорость паров изобутана 471 ч⁻¹, плотность паров изобутана 2,59 кг/м³, насыпная плотность катализатора 800 кг/м³, плотность псевдооживленного слоя 400 кг/м³. Отношение Н/Д равно 1,4.
50. В адиабатическом реакторе дегидрирования изопентенов получают 3500 кг изопрена в час. Определить массу катализатора в реакторе, если степень конверсии изопентенов равна 41%, селективность по изопрену 75,3%, а производительность 1 т катализатора составляет 620 кг изопентенов в час.
51. В реактор газофазной гидратации ацетилена поступает в час 36000 кг паро-ацетиленовой смеси с массовым соотношением пар: ацетилен = 6:1. На каждой из 10 полок реактора неравномерно размещен катализатор, производительность которого 1 м³ которого составляет 195 кг ацетальдегида в час при селективности 87,5%. Определить объем катализатора на последней полке, где степень конверсии ацетилена равна 9%, допустив, что в случае равномерного распределения катализатора на полках средняя степень конверсии ацетилена составила бы 6,7%.
52. Производительность реактора окислительного пиролиза метана равна 45000 м³ газов пиролиза в час при времени реакции 0,003 с. Определить диаметр реакционной зоны, если ее длина составляет 600 мм.
53. В реактор прямой гидратации этилена, заполненный 10,5 м³ фосфорнокислотного катализатора, поступает в час 48000 кг паро-газовой смеси (массовое соотношение этилен: водяной пар равно 2,5:1). Определить производительность 1 м³ катализатора, если степень конверсии этилена за один проход через катализатор равна 4%, а селективность по этанолу 95%.

54. Производительность одноканального реактора окислительного пиролиза метана равна 1 т ацетилена в час. Объемное соотношение метана и кислорода в газовой смеси равно 1:0,6; степень конверсии метана 90%; селективность по ацетилену 35%. Определить диаметр и высоту реакционной камеры при времени пребывания в ней газовой смеси 0,004 с, средней скорости газовой смеси 300 м/с и коэффициенте увеличения объема газов 6,4.
55. В регенеративную печь подают пропан и водяной пар в массовом соотношении 1:4. Производительность печи 15 т ацетилена в час; степень конверсии пропана 60%; селективность по ацетилену 35%. Определить суммарный объем реакционных каналов, если время контакта газов равно 0,01 с.
56. Производительность многоканального реактора окислительного пиролиза равна 300 кг ацетилена в час, выход ацетилена в расчете на исходный метан 31%, объемное соотношение метана и кислорода в исходной смеси 1:0,63. Определить диаметр реакционной зоны, если скорость газовой смеси равна 20 м/с, а коэффициент увеличения объема газов составляет 10,7.
57. Дифенилолпропан получают конденсацией фенола с ацетоном в реакторе, заполненном сульфокатионитом на высоту 4,24 м; производительность 1 м³ сульфокатионита равна 108 кг дифенилолпропана в час. В реактор поступает в час 32700 кг сырьевой смеси с массовым соотношением фенол: ацетон = 16,5:1. Определить внутренний диаметр аппарата, если степень конверсии ацетона равна 49,2%, а селективность по дифенилолпропану составляет 90% в расчете на ацетон.
58. Дифенилолпропан получают конденсацией фенола с ацетоном в реакторе, заполненном на 64% (по объему) сульфокатионитом, производительность 1 м³ которого по дифенилолпропану равна 110 кг/ч. В реактор поступает в час 35000 кг сырьевой смеси с мольным соотношением фенол: ацетон = 5,1:1. Определить полную вместимость реактора, если степень конверсии ацетона равна 50,7%, а селективность по дифенилолпропану составляет 88,5% в расчете на ацетон.
59. В реактор получения гексаметилендиамина гидрированием адиподинитрила подают 3600 м³ водорода в час. Выход гексаметилендиамина 97% по адиподинитрилу, мольное соотношение адиподинитрила и водорода 1:20. Определить объем катализатора в реакторе, если производительность 1 м³ катализатора равна 250 кг гексаметилендиамина в час.
60. Часовая производительность реактора окислительного дегидрирования метанола равна 2500 кг формалина, массовая доля формальдегида в котором равна 37%. В реактор поступает спирто-воздушная смесь (мольное соотношение метанола и кислорода равно 1:0,29) с объемной скоростью 19600 ч⁻¹. Определить высоту слоя катализатора («серебро на пемзе»), если внутренний диаметр реактора 1,4 м, степень конверсии метанола 86%, а селективность по формальдегиду 84,5%.
61. Производительность реактора окислительного дегидрирования метанола составляет 1300 кг формальдегида в час. Спирто-воздушная смесь в мольном соотношении спирт: кислород, равном 1:0,32, проходит испаритель, где спирт испаряется (теплота испарения 1084,4 кДж/кг), а воздух, насыщаясь его парами, нагревается на 65 К. Испаритель имеет трубки длиной по 1 м и диаметром по 23 мм. Определить число трубок, если степень конверсии метанола в формальдегид равна 74%, объемная теплоемкость спирто-воздушной смеси 992 кДж/(м³·К), коэффициент теплопередачи равен 47 Вт/(м²·К), средний температурный напор 45 К, теплотери испарителя 5%.
62. Производительность завода 300 тыс. т метанола в год обеспечивается работой трех реакторов на низкотемпературном катализаторе СНМ-1. Степень конверсии синтез-газа за один проход через катализатор равна 5%, а селективность по метанолу 87,1%. Определить число колонн синтеза метанола при высоком (30 МПа) давлении, необходимых для обеспечения такой производительности, если объем катализатора в колонне 3,6 м³, а объемная скорость подачи синтез-газа в колонну 44500 ч⁻¹. Число часов работы оборудования в году принять равным 8000.
63. В реактор на дегидрирование до бутенов поступает 12000 м³ *n*-бутана в час при объемной скорости 520 ч⁻¹ (в расчете на газообразный *n*-бутан). Процесс проводят при 595°C, константа скорости описывается уравнением $\lg k = 9.9 - \frac{45300}{4.575T}$. Определить вместимость реактора, время пребывания веществ в реакционной зоне и константу скорости реакции.
64. В реактор, внутренний диаметр которого 2,2 м, поступает на дегидрирование до бутенов 13800 м³ *n*-бутана в час. При 615°C степень конверсии *n*-бутана равна 39,2%, селективность по бутенам составляет 75,4%. Определить высоту реактора, приняв для расчета константы скорости уравнение: $\lg k = 9.9 - \frac{45300}{4.575T}$.
65. Производительность установки по 2-этилгексанолу, получаемому из пропилена, равна 6400 кг/ч. Стадию гидроформилирования осуществляют в четырех колоннах высотой по 12 м. В колонны параллельными потоками поступает жидкий пропилен (плотность 514 кг/м³) с объемной скоростью 0,5 ч⁻¹. В этих условиях степень его конверсии в масляные альдегиды (массовая доля изомера нормального строения 76,5%) составляет 71%. Определить внутренний диаметр колонны, если селективность 2-этилгексанола по *n*-масляному альдегиду равна 54,6%.
66. В реактор для алкилирования бензола этиленом в присутствии хлорида алюминия поступает в час 10800 кг бензола. Для обеспечения выхода этилбензола, равного 92,5% (в расчете на этилен), поддерживают мольное соотношение бензол: этилен на входе равным 3:1. Определить внутренний диаметр реактора, если съём этилбензола с 1 м³ реакционного объема составляет 150 кг/ч, а штуцер для выхода жидкого алкилата расположен на высоте 8 м.
67. Масляные альдегиды получают оксисинтезом по нафтенатно-испарительной схеме в каскаде из трех колонн. На установку поступает в час 37,5 м³ жидкого пропилена (плотность 500 кг/м³), степень конверсии которого равна 55%, а селективность по целевым альдегидам 95%. Определить высоту колонны диаметром 1,4 м, если с 1 м³ реакционного объема снимают 520 кг целевых альдегидов в час.

Пример вопросов для контрольной работы 1

1. Реакционные системы «газ-жидкость». Конструкции реакторов (с мешалками, с механическим распылением жидкой фазы, колонного типа), их сравнительная характеристика.
2. Реакционные системы «газ - твердый катализатор». Конструкции реакторов с движущейся твердой фазой, их сравнительная характеристика, достоинства и недостатки.

Пример вопросов для контрольной работы 2

1. Реакторы типа «газ - газ». Аппараты окислительного пиролиза. Плазмохимические реакторы, их конструкция, принципы расчета.
2. Выбор реакционных узлов для проведения гетерогенных реакций в системе «жидкость - жидкость». Основные типы реакторов для этих процессов, их сравнительная характеристика, достоинства, недостатки, принципы расчета.

Пример вопросов для контрольной работы 3

1. Основные проблемы выбора и расчета реакторов. Моделирование реакторов. Диффузионная и ячеечная модели, их характеристики

2. Методы разделения многокомпонентных смесей органических веществ. Прямоточная и противоточная конденсация. Расчет состава и количества конденсата. Аппаратурное оформление процессов конденсации.

Пример вопросов для контрольной работы 4

1. Материальный баланс химического процесса. Методика составления материальных балансов. Формы записи материальных балансов.
2. На установке каталитического дегидрирования с псевдоожиженным слоем катализатора перерабатывают 46500 кг изобутана в час. Определить диаметр и высоту реактора, если объемная скорость паров равна 460 ч^{-1} , плотность паров изобутана в условиях процесса $2,59 \text{ кг/м}^3$, насыпная плотность катализатора 800 кг/м^3 , плотность псевдоожиженного слоя 400 кг/м^3 . Высоту отстойной зоны принять равной 4,5 м. Отношение Н/Д равно 1,4.

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

Примеры билетов для экзамена

Министерство науки и высшего 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. Реакторы типа «газ - газ». Аппараты окислительного пиролиза. Плазмохимические реакторы, их конструкция, принципы расчета.
2. Методы разделения многокомпонентных смесей органических веществ. Прямоточная и противоточная конденсация. Расчет состава и количества конденсата. Аппаратурное оформление процессов конденсации.
3. На установку для производства стирола, включающую ряд параллельных трубчатых реакторов, поступает в час 10250 кг паросырьевой смеси с мольным соотношением водяной пар:этилбензол=8:1. Каждый реактор имеет 26 труб внутренним диаметром 185 мм и длиной по 3 м. Определить число реакторов, если производительность 1 м^3 катализатора равна 138 кг стирола в час, а степень конверсии этилбензола в стирол за один проход составляет 33,9%.

Лектор, доцент _____ (Балашова Р.В.)

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 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 институ-

те (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 аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

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

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, принесут 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 производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

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

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

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

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. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учеб. для вузов. – 2	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Рейхсфельд В.О., Шеин В.С., Ермаков В.И. Реакционная аппаратура и машины заводов основного органического синтеза и синтетического каучука: Учебное пособие для вызов.	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Методы и средства автоматизированного расчета химико-технологических систем: Учеб. пособ. для вузов /Н.В.Кузичкин,С.Н.Саутин, А.Е.Пунин и др.-Л.: Химия, 1987.- 152 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем: Учеб. пособие.- М.: Машиностроение, 1986.- 304 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
3. Родионова Р.В. Основы проектирования и оборудование предприятия органического синтеза. Ч.І.-.- Новомосковск, НИ РХТУ, 2001- 51 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=639	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
4. Родионова Р.В. Основы проектирования и оборудование предприятия органического синтеза. Ч.ІІ.- Новомосковск, НИ РХТУ, 2011- 62 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=639	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. 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
Лекционная аудитория 460 (корпус 5) г.Новомосковск, ул. Дружбы,8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	Приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий). 460 (корпус 5) г.Новомосковск, ул. Дружбы,8б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	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)

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 практическим занятиям.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы технологического оформления процессов

1. Общая трудоемкость: 6 з.е. / 216 ак. час.

Контактная работа -81,3 час., из них лекции-40ч., практические занятия-40 ч., консультации 1,3ч. Самостоятельная работа студента - 73ч. Контроль-62,7 ч.

Формы контроля: экзамен, курсовой проект. Дисциплина изучается в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина реализуется в рамках дисциплины вариативной части ООП Б1.В.11.03. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Химия и технология переработки нефти и газа, Основы технологического оформления процессов переработки нефти и газа, Моделирование химико-технологических процессов, Химические реакторы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основ технологического оформления процессов.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с методами расчета реакторов для периодических и непрерывных процессов по производственным данным;
- ознакомление с методами расчета реакторов для различных систем и процессов;
- ознакомление с методами расчета материальных и тепловых балансов химико-технологических схем (ХТС);
- расчет и аппаратное оформление процессов разделения многокомпонентных систем: неполное испарение и конденсация, ректификация, экстрактивная и азеотропная перегонка, абсорбция и т.д.;
- ознакомление с аппаратным оформлением стадий приема, хранения, дозирования и транспортировки сырья;
- экономические критерии оптимизации производства; принципы оптимизации системы "реактор - разделение";

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Содержание и задачи дисциплины

Модуль 2. Особенности автоматизации процессов органического синтеза.

Модуль 3. Технологическое оформление стадии подготовки исходных веществ

Модуль 4. Технологическое оформление реакционной стадии.

Модуль 5. Технологическое оформление стадии переработки продуктов 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
ПК-6	способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	<i>Знать:</i> - основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования <i>Уметь:</i> - налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования; <i>Владеть:</i> - знаниями для налаживания, настраивания и осуществления проверки оборудования.
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ре-	<i>Знать:</i> - основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования . <i>Уметь:</i> - проверять техническое состояние, организовывать профилакти-

	монтаж оборудования, подготовка оборудования к ремонту и прием оборудования из ремонта	технические осмотры и текущий ремонт оборудования. <i>Владеть:</i> - знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	<i>Знать:</i> - основы освоения и эксплуатации вновь вводимого оборудования. <i>Уметь:</i> - осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование. <i>Владеть:</i> - знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования.
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<i>Знать:</i> - основы анализа технической документации, подбора оборудования. <i>Уметь:</i> - анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. <i>Владеть:</i> - знаниями для анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования.

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Основные приборы и устройства, применяемые для измерения и регулирования параметров процессов органического синтеза.
2. Способы создания и поддержания на требуемом уровне температуры, давления, расхода реагентов, уровня и концентрации в химико-технологических аппаратах процессов органического синтеза.
3. Методы разделения многокомпонентных смесей органических веществ. Прямоточная и противоточная конденсация. Расчет состава и количества конденсата. Аппаратурное оформление процессов конденсации.
4. Конденсационно-отпарные колонны. Их назначение, области применения, конструкции, принципы расчета.
5. Принципиальные схемы установок для азеотропной, экстрактивной ректификации. Аппаратурное оформление: выбор типа колонн, тарелок, насадок.
6. Классификация контактных устройств ректификационных и абсорбционных аппаратов. Требования, предъявляемые к ректификационным и абсорбционным аппаратам в производствах ОО и НС. Их достоинства и недостатки. Принципы расчета.
7. Принципы экстрактивной и азеотропной перегонки, основы выбора третьих компонентов. Аппаратурное оформление процесса ректификации: выбор типа колонн, выбор массообменных устройств, выбор и размещение теплообменной аппаратуры.
8. Абсорбционно-отпарные колонны. Их назначение, области применения, конструкция, принцип расчета.
9. Прямоточная и противоточная конденсации. Их назначение, области применения, конструкция аппаратов, принцип расчета.
10. Трубчатые печи, как реакционные аппараты. Назначение трубчатых печей, их классификация, конструкция (однокамерные, двухкамерные с односторонним обогревом, двухкамерные с двухсторонним облучением, с вертикальным расположением труб), сравнительная характеристика.
11. Реакторы для гетерофазных реакций в системе «жидкость-жидкость». Их конструкция (с мешалками, колонного типа), сравнительная характеристика.
12. Реакционные системы «газ-жидкость». Конструкции реакторов (с мешалками, с механическим распылением жидкой фазы, колонного типа), их сравнительная характеристика.
13. Роль перемешивания реакционной среды в реакторах системы «жидкость-жидкость». Типы стандартных перемешивающих устройств (тихоходные, быстроходные, специального назначения), их характеристики, выбор.
14. Реакционная система «жидкость-жидкость». Конструкции реакторов (с мешалками, барботажные, проточные, трубчатые), их сравнительная характеристика.
15. Выбор реакционных узлов для проведения реакций в жидкой фазе и в эмульсиях. Основные типы реакторов для этих процессов, их сравнительная характеристика, достоинства, недостатки.
16. Теплообмен в химических реакторах. Характеристика теплообменных устройств (рубашек) в реакторах системы «жидкость-жидкость».
17. Реакционные системы «газ - твердый катализатор». Конструкции реакторов с движущейся твердой фазой, их сравнительная характеристика, достоинства и недостатки.
18. Реакционная система «газ-газ». Конструкции реакторов (с внутренним теплообменом, с внешним теплообменом, окислительного пиролиза, плазмохимические), их сравнительная характеристика.
19. Теплообмен в химических реакторах, классификация методов подвода и отвода тепла и организации теплообмена. Характеристика теплоносителей в реакторах системы «жидкость-жидкость».
20. Реакционные системы «газ-катализатор». Конструкции реакторов с неподвижным катализатором, их сравнительная характеристика, достоинства и недостатки.
21. Реакционные системы «газ-жидкость». Конструкции реакторов (барботажного типа, пленочного типа, пенного типа, эрлифт), их сравнительная характеристика и области применения.
22. Реакторы типа «газ-газ». Аппараты окислительного пиролиза. Плазмохимические реакторы. Конструкция, их сравнительная характеристика.
23. Схема материальных потоков в системе «реактор-регенератор» с движущимся гранулированным катализатором. Способы транспортировки катализатора, их сравнительная характеристика.
24. Реакторы с псевдоожиженным слоем катализатора, их конструкции, регенерация катализатора. Способы транспортировки катализатора, их сравнительная характеристика.
25. Реакционная система «газ-твердый катализатор». Адиабатические реакторы, способы регулирования температурного режима в адиабатических реакторах. Гидравлическое сопротивление фильтрующего слоя катализатора.
26. Реакционная система «газ – твердый катализатор». Изменение температуры по высоте слоя катализатора. Способы создания изотермического режима в реакторах типа «газ – твердый катализатор». Достоинства, недостатки и области применения реакторов шахтного типа.
27. Трубчатые аппараты для контактно-каталитических процессов. Их назначение, области применения, конструкция (с прямоугольным сечением, с круглым сечением, «труба в трубе»).
28. Полочные аппараты для контактно-каталитических процессов. Их назначение, области применения, конструкция (с одинаковой высотой слоя, с различной высотой слоя, с байпасным газом).
29. Основные проблемы выбора и расчета реакторов. Моделирование реакторов, идеальные модели. Организация каскадов и секционирование реальных реакторов.
30. Основные проблемы выбора и расчета реакторов. Моделирование реакторов. Диффузионная и ячеечная модели, их характеристики.
31. Материальный баланс химического процесса. Методика составления материальных балансов. Формы записи материальных балансов.
32. Рекомендации по расчету и подбору вспомогательного оборудования. Расчет и подбор мерников, емкостей.
33. Рекомендации по расчету и подбору вспомогательного оборудования. Расчет и подбор насосов, компрессоров, вакуум-насосов.
34. Уравнение теплового баланса химического процесса, способы вычисления отдельных его составляющих (теплоты реакции, тепловых потерь и т.д.). Особенности составления тепловых балансов периодических процессов.
35. Обоснуйте выбор типа реактора в процессе получения ацетиленового термоокислительным пиролизом метана.
36. Дать сравнительную характеристику реакторов, используемых в процессе пиролиза бензина.
37. Обоснуйте выбор типа реактора в процессе получения метанола из синтез-газа.
38. Дать сравнительную характеристику конструкций реакторов, используемых в процессе дегидрирования алкилбензолов.
39. На установку для производства стирола, включающую ряд параллельных трубчатых реакторов, поступает в час 10250 кг паро-сырьевой смеси с мольным соотношением водяной пар:этилбензол=8:1. Каждый реактор имеет 26 труб внутренним диаметром 185 мм и длиной по 3 м. Определить число реакторов, если производительность 1 м³ катализатора равна 138 кг стирола в час, а степень конверсии этилбензола в стирол за один проход составляет 33,9%.
40. Дегидрирование этилбензола до стирола проводят в шахтном адиабатическом реакторе внутренним диаметром 4,8 м. Высота слоя катализатора 3 м. В реактор поступает в час 100500 кг паро-сырьевой смеси с мольным соотношением водяной пар:этилбензол=17:1.

- Определить производительность 1 м^3 катализатора, если степень конверсии этилбензола за один проход равна 40%, а селективность по стиролу 89%.
41. Производительность четырехпоточного реактора по пропилену составляет 1370 кг/ч, исходное сырье (пропан и водяной пар) подают в массовом соотношении 1:1,62. Тепловая напряженность 1 м^2 площади поверхности радиантных труб 94 кВт, количество передаваемой теплоты 2280 кДж на 1 кг поступающей смеси. Определить длину труб радиантной секции одного потока, если диаметр трубы равен 72 мм, а степень конверсии пропана в пропилен составляет 18,7%.
 42. Производительность четырехпоточного реактора по пропилену составляет 1330 кг/ч, исходное сырье (пропан и водяной пар) подают в массовом соотношении 1:1,53. Степень конверсии пропана в пропилен составляет 18%, общая длина труб 592 м, тепловая напряженность 1 м^2 площади поверхности радиантных труб 90 кВт, количество передаваемой теплоты 2840 кДж на 1 кг поступающей смеси. Определить диаметр труб радиантной секции одного потока.
 43. Производительность четырехпоточного реактора по пропилену составляет 1350 кг/ч, исходное сырье (пропан и водяной пар) подают в массовом соотношении 1:1,5. Степень конверсии пропана в пропилен составляет 19%, общая длина труб 576 м, тепловая напряженность 1 м^2 площади поверхности радиантных труб 92 кВт, количество передаваемой теплоты 3280 кДж на 1 кг поступающей смеси. Определить диаметр труб радиантной секции одного потока.
 44. На установке каталитического дегидрирования с псевдоожиженным слоем катализатора перерабатывают 46500 кг изобутана в час. Определить диаметр и высоту реактора, если объемная скорость паров равна 460 ч^{-1} , плотность паров изобутана в условиях процесса $2,59 \text{ кг/м}^3$, насыпная плотность катализатора 800 кг/м^3 , плотность псевдоожиженного слоя 400 кг/м^3 . Высоту отстойной зоны принять равной 4,5 м. Отношение Н/Д равно 1,4.
 45. На установке каталитического дегидрирования изобутана с псевдоожиженным слоем катализатора получают 13787 кг изобутана в час. Определить диаметр и высоту реактора, если степень конверсии изобутана равна 41%, селективность по изобутану 75,4%, объемная скорость паров изобутана 444 ч^{-1} , плотность паров изобутана $2,59 \text{ кг/м}^3$, насыпная плотность катализатора 800 кг/м^3 , плотность псевдоожиженного слоя 400 кг/м^3 . Отношение Н/Д равно 1,4. Высоту отстойной зоны принять равной 4,5 м.
 46. Стирол получают дегидрированием этилбензола в двухступенчатом адиабатическом реакторе производительностью 15600 кг стирола в час. В процессе дегидрирования выход стирола составляет 51% в расчете на пропущенный этилбензол. Перед поступлением в первую ступень реактора смешивают этилбензол с водяным паром, который вносит 55% общего количества теплоты, необходимой для нагревания этилбензола на 61 К для его испарения при $136,2^\circ\text{C}$ (теплота испарения 339 кДж/кг) и перегрева паров до 165°C . Определить площадь поверхности теплообмена испарителя, если удельная теплоемкость равна: для жидкого этилбензола 2 кДж/(кг К) , а для его перегретых паров $1,7 \text{ кДж/(кг К)}$. Коэффициент теплопередачи $59 \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)}$. Средний температурный напор 61 К.
 47. В шаровом реакторе на стационарном слое катализатора проводят дегидрирование изопентенов до изопрена. Расход теплоты для компенсации эндотермического эффекта реакции дегидрирования равен 1820 кВт. Определить массу катализатора в реакторе, если тепловой эффект реакции дегидрирования равен 1870 кДж на 1 кг изопрена, степень конверсии изопентенов равна 40,5%, селективность по изопрену 76%, производительность 1 т катализатора составляет 620 кг изопентена в час.
 48. Дегидрирование изопропилбензола до α -метилстирола проводят в шахтном адиабатическом реакторе внутренним диаметром 2,6 м и высотой слоя катализатора 1,13 м. Из реактора уходит контактный газ, массовая доля α -метилстирола в котором равна 10,7%, а плотность $0,5 \text{ кг/м}^3$ в условиях процесса. Определить диаметр патрубка штуцера для выхода контактного газа (скорость в сечении 11 м/с), если степень конверсии изопропилбензола за один проход равна 46,5%, селективность процесса 85,7%, объемная скорость жидкого изопропилбензола $0,4 \text{ ч}^{-1}$, а его плотность 863 кг/м^3 .
 49. В двухступенчатый адиабатический реактор для получения α -метилстирола поступает в час 117500 кг паро-сырьевой смеси с массовым соотношением водяной пар:изопропилбензол, равным 3:1. Пройдя первую ступень реактора контактный газ, массовая доля α -метилстирола в котором равна 3,64%, подогревается на 35 К в межступенчатом подогревателе. Определить площадь поверхности теплообмена подогревателя, если степень конверсии изопропилбензола в первой ступени реактора равна 30%, селективность 86,5%, удельная теплоемкость контактного газа $2,35 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$ коэффициент теплопередачи $59 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$, а средний температурный напор 47 К.
 50. Дивинилбензол получают дегидрированием диэтилбензола в трубчатом изотермическом реакторе с числом труб 797 (диаметр трубы $89 \times 4,5 \text{ мм}$, длина 3 м). В трубы, заполненные катализатором, поступает в час 10500 кг паро-сырьевой смеси с молярным соотношением водяной пар:диэтилбензол, равным 14:1. В этих условиях степень конверсии диэтилбензола за один проход через реактор равна 42%, а селективность процесса по дивинилбензолу 88%. Определить производительность 1 м^3 катализатора по целевому продукту.
 51. На установке каталитического дегидрирования изобутана с псевдоожиженным слоем катализатора получают 13920 кг изобутана в час. Определить диаметр и высоту реактора, если степень конверсии изобутана равна 40,8%, селективность по изобутану 75,5%, объемная скорость паров изобутана 471 ч^{-1} , плотность паров изобутана $2,59 \text{ кг/м}^3$, насыпная плотность катализатора 800 кг/м^3 , плотность псевдоожиженного слоя 400 кг/м^3 . Отношение Н/Д равно 1,4.
 52. В адиабатическом реакторе дегидрирования изопентенов получают 3500 кг изопрена в час. Определить массу катализатора в реакторе, если степень конверсии изопентенов равна 41%, селективность по изопрену 75,3%, а производительность 1 т катализатора составляет 620 кг изопентенов в час.
 53. В реактор газофазной гидратации ацетиленов поступает в час 36000 кг паро-ацетиленовой смеси с массовым соотношением пар: ацетилен = 6:1. На каждой из 10 полок реактора неравномерно размещен катализатор, производительность которого 1 м^3 которого составляет 195 кг ацетальдегида в час при селективности 87,5%. Определить объем катализатора на последней полке, где степень конверсии ацетиленов равна 9%, допустив, что в случае равномерного распределения катализатора на полках средняя степень конверсии ацетиленов составила бы 6,7%.
 54. Производительность реактора окислительного пиролиза метана равна 45000 м^3 газов пиролиза в час при времени реакции 0,003 с. Определить диаметр реакционной зоны, если ее длина составляет 600 мм.
 55. В реактор прямой гидратации этилена, заполненный $10,5 \text{ м}^3$ фосфорнокислотного катализатора, поступает в час 48000 кг паро-газовой смеси (массовое соотношение этилен: водяной пар равно 2,5:1). Определить производительность 1 м^3 катализатора, если степень конверсии этилена за один проход через катализатор равна 4%, а селективность по этанолу 95%.
 56. Производительность одноканального реактора окислительного пиролиза метана равна 1 т ацетиленов в час. Объемное соотношение метана и кислорода в газовой смеси равно 1:0,6; степень конверсии метана 90%; селективность по ацетилену 35%. Определить диаметр и высоту реакционной камеры при времени пребывания в ней газовой смеси 0,004 с, средней скорости газовой смеси 300 м/с и коэффициенте увеличения объема газов 6,4.
 57. В регенеративную печь подают пропан и водяной пар в массовом соотношении 1:4. Производительность печи 15 т ацетиленов в час; степень конверсии пропана 60%; селективность по ацетилену 35%. Определить суммарный объем реакционных каналов, если время контакта газов равно 0,01 с.
 58. Производительность многоканального реактора окислительного пиролиза равна 300 кг ацетиленов в час, выход ацетиленов в расчете на исходный метан 31%, объемное соотношение метана и кислорода в исходной смеси 1:0,63. Определить диаметр реакционной зоны, если скорость газовой смеси равна 20 м/с, а коэффициент увеличения объема газов составляет 10,7.
 59. Дифенилолпропан получают конденсацией фенола с ацетоном в реакторе, заполненном сульфокатионитом на высоту 4,24 м; производительность 1 м^3 сульфокатионита равна 108 кг дифенилолпропана в час. В реактор поступает в час 32700 кг сырьевой смеси с массовым соотношением фенол: ацетон = 16,5:1. Определить внутренний диаметр аппарата, если степень конверсии ацетона равна 49,2%, а селективность по дифенилолпропану составляет 90% в расчете на ацетон.

60. Дифенилолпропан получают конденсацией фенола с ацетоном в реакторе, заполненном на 64% (по объему) сульфокатионитом, производительность 1 м^3 которого по дифенилолпропану равна 110 кг/ч . В реактор поступает в час 35000 кг сырьевой смеси с мольным соотношением фенол: ацетон = $5,1:1$. Определить полную вместимость реактора, если степень конверсии ацетона равна $50,7\%$, а селективность по дифенилолпропану составляет $88,5\%$ в расчете на ацетон.
61. В реактор получения гексаметилендиамина гидрированием адиподинитрила подают 3600 м^3 водорода в час. Выход гексаметилендиамина 97% по адиподинитрилу, мольное соотношение адиподинитрила и водорода $1:20$. Определить объем катализатора в реакторе, если производительность 1 м^3 катализатора равна 250 кг гексаметилендиамина в час.
62. Часовая производительность реактора окислительного дегидрирования метанола равна 2500 кг формальдегида, массовая доля формальдегида в котором равна 37% . В реактор поступает спирто-воздушная смесь (мольное соотношение метанола и кислорода равно $1:0,29$) с объемной скоростью 19600 ч^{-1} . Определить высоту слоя катализатора («серебро на пемзе»), если внутренний диаметр реактора $1,4 \text{ м}$, степень конверсии метанола 86% , а селективность по формальдегиду $84,5\%$.
63. Производительность реактора окислительного дегидрирования метанола составляет 1300 кг формальдегида в час. Спирто-воздушная смесь в мольном соотношении спирт: кислород, равном $1:0,32$, проходит испаритель, где спирт испаряется (теплота испарения $1084,4 \text{ кДж/кг}$), а воздух, насыщаясь его парами, нагревается на 65 К . Испаритель имеет трубки длиной по 1 м и диаметром по 23 мм . Определить число трубок, если степень конверсии метанола в формальдегид равна 74% , объемная теплоемкость спирто-воздушной смеси $992 \text{ кДж/(м}^2 \cdot \text{К)}$, коэффициент теплопередачи равен $47 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$, средний температурный напор 45 К , теплотери испарителя 5% .
64. Производительность завода 300 тыс. т метанола в год обеспечивается работой трех реакторов на низкотемпературном катализаторе СНМ-1. Степень конверсии синтез-газа за один проход через катализатор равна 5% , а селективность по метанолу $87,1\%$. Определить число колонн синтеза метанола при высоком (30 МПа) давлении, необходимых для обеспечения такой производительности, если объем катализатора в колонне $3,6 \text{ м}^3$, а объемная скорость подачи синтез-газа в колонну 44500 ч^{-1} . Число часов работы оборудования в году принять равным 8000 .
65. В реактор на дегидрирование до бутенов поступает 12000 м^3 *n*-бутана в час при объемной скорости 520 ч^{-1} (в расчете на газообразный *n*-бутан). Процесс проводят при 595°C , константа скорости описывается уравнением $\lg k = 9,9 - \frac{45300}{4,575T}$. Определить вместимость реактора, время пребывания веществ в реакционной зоне и константу скорости реакции.
66. В реактор, внутренний диаметр которого $2,2 \text{ м}$, поступает на дегидрирование до бутенов 13800 м^3 *n*-бутана в час. При 615°C степень конверсии *n*-бутана равна $39,2\%$, селективность по бутенам составляет $75,4\%$. Определить высоту реактора, приняв для расчета константы скорости уравнение: $\lg k = 9,9 - \frac{45300}{4,575T}$.
67. Производительность установки по 2-этилгексанолу, получаемому из пропилена, равна 6400 кг/ч . Стадию гидроформилирования осуществляют в четырех колоннах высотой по 12 м . В колонны параллельными потоками поступает жидкий пропилен (плотность 514 кг/м^3) с объемной скоростью $0,5 \text{ ч}^{-1}$. В этих условиях степень его конверсии в масляные альдегиды (массовая доля изомера нормального строения $76,5\%$) составляет 71% . Определить внутренний диаметр колонны, если селективность 2-этилгексанола по *n*-масляному альдегиду равна $54,6\%$.
68. В реактор для алкилирования бензола этиленом в присутствии хлорида алюминия поступает в час 10800 кг бензола. Для обеспечения выхода этилбензола, равного $92,5\%$ (в расчете на этилен), поддерживают мольное соотношение бензол: этилен на входе равным $3:1$. Определить внутренний диаметр реактора, если сьем этилбензола с 1 м^3 реакционного объема составляет 150 кг/ч , а штуцер для выхода жидкого алкилата расположен на высоте 8 м .
69. Масляные альдегиды получают оксосинтезом по нафтенатно-испарительной схеме в каскаде из трех колонн. На установку поступает в час $37,5 \text{ м}^3$ жидкого пропилена (плотность 500 кг/м^3), степень конверсии которого равна 55% , а селективность по целевым альдегидам 95% . Определить высоту колонны диаметром $1,4 \text{ м}$, если с 1 м^3 реакционного объема снимают 520 кг целевых альдегидов в час.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

**ДИСЦИПЛИНЫ «Основы технологического оформления процессов»
на 2018/2019 учебный год**

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки: «Химическая технология органических веществ»

Форма обучения: очная

В рабочую учебную программу дисциплины «Основы технологического оформления процессов» 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 №1 _____

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.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Общая химическая технология»

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

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. 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»;

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 неорганических веществ», «Технология электрохимических производств», «Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза», «Производство и переработка полимерных материалов» (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 29.08.2016г. № 43476)

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области осуществления технологического процесса, применение конкретных технических решений при разработке технологических процессов, выбора и проверки технического состояния оборудования, его подготовки к ремонту и приема после ремонта.

Задачи преподавания дисциплины:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

– способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

– способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

- способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

– способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.14 – «Общая химическая технология» является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая неорганическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Безопасность жизнедеятельности. Она является основной для освоения последующих профессиональных дисциплин.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПП.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<u>Знать</u> : основные законы естественнонаучных дисциплин (физики, химии, математики и др.) <u>Уметь</u> : применять основные законы для освоения ХТП <u>Владеть</u> : навыками применения основных законов при расчетах технологических параметров
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	<u>Знать</u> : понятие «технологический процесс», «технические средства», «регламент», «Технологические параметры». <u>Уметь</u> : уметь определять технические параметры и их влияние на технологический процесс. <u>Владеть</u> : навыками расчета технологических параметров.
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<u>Знать</u> : перечень технических решений, возможность при разработке при разработке конкретных технологических процессов. <u>Уметь</u> : определять возможные схемы технологических процессов и средств в данном производстве. <u>Владеть</u> : навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.
ПК-6	способность настраивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	<u>Знать</u> : характеристики применяемого в ХТП оборудования, программного обеспечения. <u>Уметь</u> : проверять оборудование на техническую исправность <u>Владеть</u> : навыками первоочередного ремонта, настройки технического ремонта, программных средств.
ПК-7	способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	<u>Знать</u> : классификацию технологического оборудования, устройства. <u>Уметь</u> : определять возможные неполадки оборудования и их технологические причины. <u>Владеть</u> : навыками профилактического осмотра оборудования, подготовки к ремонту и ввода исправленного оборудования в технологический процесс.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 4 зачетные единицы (з.е).

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		час
		5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	144	144
Контактная работа,	59,3	59,3
в том числе:	-	-
Лекции	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Самостоятельная работа (СР) (всего)	49	49
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	12	12
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Подготовка к ПЗ	9	9

<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		-	-
Внеаудиторные практические задания		4	4
Подготовка к тестированию, контрольным работам		2,7	2,7
Промежуточная аттестации (зачет)		4	4
Контактная работа – промежуточная аттестация		1,3	1,3
Подготовка к сдаче зачета		25	25
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	Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП).	2	-	-	6	8	УО	ПК-1
2	Качественные и количественные показатели ХТП и ХП.	2	4			6	КС	ОПК-1, ПК-1
3.	Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения.	4	-	2	6	12	УО	ОПК-1, ПК-1
4.	Химический процесс. Классификация по различным признакам.	2	-	-	2	4	Т	ПК-1, ПК-4
5	Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.	2	-	-	2	4	Т	ПК-1, ПК-4
6.	Гетерогенный (некаталитический) процесс. Структура и его составляющие. Примеры.	4	-	4	4	12	Т	ПК-1, ПК-4
7.	Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).	2	-	-	2	4	УО	ПК-4
8.	Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС	4	6	-	6	16	КР	ПК-4
9.	Энергетический баланс и КПД. Их составление и использование в анализе ХТС.	2	2	2	4	10	КР	ПК-1
10.	Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.	2	-	-	4	6	УО	ПК-1
11	Сырьевые и энергетические ресурсы химической промышленности.	2	-	4	4	10	УО	ПК-1. ПК-4
12.	Технологии конкретных химических продуктов. Примеры	6	--	-	10	16	УО	ПК-4. ПК-6 ПК-7
	Подготовка и сдача экзамену	-	-		36	36		
	Всего акад.час./з.е.	34	12	12	86	144/4		

* 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	Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее отраслей. Общие схемы химико-технологического процесса (ХТП) и химического производства (ХП).	Общая схема ХТП, ХП. Основные операции в них (подготовка сырья, химическое превращение, выделение продуктов, утилизация отходов, водо- и энергоснабжение, управление производством). Основное оборудование, приборы.
2	Качественные и количественные показатели ХТП и ХП.	Технологические показатели (степень превращения, выход продукта, расходные коэффициенты), экономические показатели (производительность, мощность и др.), эксплуатационные, специальные показатели.
3.	Физико-химические закономерности химических превращений. Показатели химического превращения.	Стереохимические, термодинамические, кинетические закономерности и показатели.
4	Химический процесс. Классификация по различным признакам.	Процесс, классификация по различным признакам (вид химической реакции, термодинамика, схема превращений, агрегатное состояние, стационарность).
5.	Гомогенный химический процесс. Влияние условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции.	Влияние химических признаков и условий протекания процесса на равновесие и скорость реакции. Способы увеличения степени превращения исходного вещества, выхода продукта, селективности. Понятие оптимальных температур для обратимых и необратимых процессов.
6.	Гетерогенный (некаталитический) процесс. Структура и его составляющие. Примеры.	Структура процесса и его стадии. Наблюдаемая скорость превращения. Области протекания процесса. Лимитирующая стадия. Гетерогенный процесс «Г-Г», «Г-Ж». Построение и анализ математической модели. Пути интенсификации процесса.
7.	Понятие структура и модели технологических систем (ХТС).	Химическое производство как ХТС. Состав ХТС (элемент, связи, подсистемы), их реализация в ХП. Иерархия ХТС. Технологические связи элементов ХТС (потоки), их схемы и назначение.
8.	Анализ ХТС. Материальный и энергетический балансы ХТС	Основы методики составления и расчет материальных и энергетических балансов ХТС и ее подсистем.
9.	Энергетический баланс и КПД. Их составление и использование в анализе ХТС.	Энтальпийный, энергетический и эксергетический балансы и КПД. Их сопоставление и использование в анализе ХТС.
10.	Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Основные концепции при синтезе ХТС.	Основные концепции при синтезе ХТС, их содержание и способы реализации: полное использование сырьевых, энергетических ресурсов, минимизация отходов и т.д. Создание малоотходных технологических процессов, энерготехнологических, крупнотоннажных производств.
11.	Технологии конкретных химических производств. Примеры.	Рассматриваются 2-3 примера химических производств (синтез аммиака или метанола, производство полиэтилена и т.п.), их технологический режим, основная аппаратура.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1.2	Расчет качественных и количественных показателей химико-технологического процесса и химического производства	2	Решение задач, оценка	ПК-1, ОПК-1
2.	4,5,6	Подготовка воды для промышленных процессов. Обессоливание воды ионообменным способом. Показатели качества воды.	4	Решение задач, оценка	ПК-1, ПК-4
3.	8,9	Влияние различных параметров на основные показатели химико-технологического процесса. Получение диоксида серы при обжиге серосодержащего сырья.	6	Решение задач, оценка	ПК-1, ПК-4
Общая трудоёмкость Акад/ час. / (з.е).			12/ 1 з.е.		

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1.4	Подготовка сырья. Обогащение (концентрирование) твердого сырья. Флотация. Влияние технологических параметров на показатели процесса флотации.	4	Отчёт, «Защита»	ПК-1, ПК-4, ПК-6
2.	2,4	Подготовка воды для промышленных процессов. Обессоливание воды ионообменным способом. Показатели качества воды.	4	Отчёт, «Защита»	ПК-1, ПК-4
3.	2,4	Влияние различных параметров на основные показатели химико-технологического процесса. Получение диоксида серы при обжиге серосодержащего сырья.	4	Отчёт, «Защита»	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-7
Общая трудоёмкость Акад/ час. / (з.е).			12/ 1 з.е.		

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.

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 и др.);
- 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 подготовки данных для расчета параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на выход продукта.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность).

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».

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 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 профессиональной деятельности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<u>Знать</u> : основные законы естественнонаучных дисциплин (физики, химии, математики и др.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<u>Уметь</u> : применять основные законы для освоения ХТП
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<u>Владеть</u> : навыками применения основных законов при расчетах технологических параметров
-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)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<u>Знать</u> : понятие «технологический процесс», «технические средства», «регламент», «Технологические параметры».
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<u>Уметь</u> : уметь определять технические параметры и их влияние на технологический процесс.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<u>Владеть</u> : навыками расчета технологических параметров.
-способность 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)	<u>Знать</u> : перечень технических решений, возможность при разработке при разработке конкретных технологических процессов.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<u>Уметь</u> : определять возможные схемы технологических процессов и средств в данном производстве.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<u>Владеть</u> : навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.
-способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<u>Знать</u> : характеристики применяемого в ХТП оборудования, программного обеспечения.

программных средств (ПК-6)	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<u>Уметь:</u> проверять оборудование на техническую исправность
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<u>Владеть:</u> навыками первоочередного ремонта, настройки технического ремонта, программных средств
- способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<u>Знать:</u> классификацию технологического оборудования, устройства.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<u>Уметь:</u> определять возможные неполадки оборудования и их технологические причины.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<u>Владеть:</u> навыками профилактического осмотра оборудования, подготовки к ремонту и ввода исправленного оборудования в технологический процесс.

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, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, требующих действий, контрольных задач или упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине:
 Рассчитать равновесный выход аммиака при давлении 60МПа и температуре 475 °С.

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности 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)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо	Не выполнил в полном объеме ко времени контроля
	Тестирование	С оценкой «отл» или «хор»	С оценкой «удовл»	С оценкой «неудовл»
	Уровень использования дополнительной литературы	Использует самостоятельно	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

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»

	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 принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	<u>Знать</u> : перечень технических решений, возможность при разработке конкретных технологических процессов. <u>Уметь</u> : определять возможные схемы технологических процессов и средств в данном производстве. <u>Владеть</u> : навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.	<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

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ. 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.

Пример вопросов для защиты лабораторной работы по теме «Сырьевые ресурсы»:

1. Классификация сырьевых ресурсов
2. Способы обогащения сырья
3. Флотация, сущность способа, применение
4. Анализ полученных лабораторных данных

Пример вопросов для защиты лабораторной работы № 2 «Подготовка воды для промышленных процессов»:

1. Требования к промышленной воде
2. Водоподготовка, стадии
3. Водооборотные циклы, значение, стадии
4. Анализ полученных лабораторных данных

Пример вопросов для защиты лабораторной работы №3 «Получение диоксида серы при обжиге серосодержащего сырья»:

1. Гетерогенный процесс, стадии, лимитирующая стадия
2. Уравнение скорости гетерогенного процесса, пути интенсификации
3. Влияние технологических параметров на выход продукта
4. Анализ полученных лабораторных данных

Примеры экзаменационных билетов:

Билет №1

1. Химико – технологический процесс (ХТП), стадии, классификация.
2. Гомогенный химический процесс. Уравнение скорости, пути интенсификации.

3. Синтез аммиака. Теоретические основы. Принципиальная (функциональная) схема.

Билет №2

1. Химическое производство, стадии, общая схема.
2. Гетерогенный (некаталитический) процесс. Лимитирующая стадия. Пути интенсификации.
3. Производство полиэтилена. Технологическая схема. Режим работы, основная аппаратура.

Билет №3

1. Химико-технологическая система (ХТС). Модели ХТС.
2. Стехиометрические показатели технологического процесса.
3. Синтез метанола. Технологическая схема. Режим работы. Основная аппаратура

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

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

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

7.3. Занятия семинарского типа

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

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

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

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

7.5. Самостоятельная работа студента

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

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

7.6. 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 одномернострой 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 проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение»

и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные 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.

7.7. 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!

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема 1. Химическая технология и химическое производство.

Литература: о-1,3, д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Определите, что такое химическая технология, разъясните это определение.
2. Что является объектом изучения химической технологии?
3. Определите, что такое химическое производство?
4. Сформулируйте современные требования к химическому производству.
5. Определите, что такое химико-технологический процесс?
6. Что используют в качестве сырья в химической промышленности?
7. Какие требования предъявляются к качеству сырья?
8. Какие виды и источники энергии используют в химической промышленности?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 2. Химико-технологические процессы.

Литература: о-1,3, д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите основные химические процессы.
2. Какие основные законы используются для равновесных гомогенных процессов?
3. Какие основные законы используются для неравновесных гомогенных процессов?
4. Какие основные законы используются для неравновесных гетерогенных процессов?
5. Поясните роль катализатора в химическом процессе.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 3. Химические реакторы.

Литература: о-1,3, д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Определите, что такое химический реактор.
2. Какие типы реакторов Вам известны?
3. Как обеспечить заданный температурный режим работы реактора?
4. Что лежит в основе моделирования работы химических реакторов?
5. С чем связана интенсивность работы реактора?
6. В каком случае предпочтение отдают реактору вытеснения (смещения - непрерывному, смещения - периодическому)?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 4. Химико-технологические системы (ХТС).

Литература: о-1,3, д-2.

Вопросы для самопроверки:

1. Определите, что такое химико-технологическая система. Из каких частей (подсистем) она состоит?
2. Перечислите модели, используемые для описания химико-технологических систем.
3. Какие способы изображения ХТС существуют?
4. Какие виды связей в ХТС существуют?
5. В чем заключается анализ и синтез ХТС?

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

Тема 5. Промышленные химические производства.

Литература: о-2,3, д-3,4,5.

Вопросы для самопроверки:

1. Приведите примеры гетерогенных процессов в известных Вам производствах.
2. Приведите примеры гомогенных процессов в известных Вам производствах.
3. Приведите примеры каталитических процессов в известных Вам производствах.
4. Обоснуйте выбор сырья в известных Вам производствах.
5. Обоснуйте выбор реактора для получения основного продукта в известных Вам производствах.
6. Обоснуйте наличие стадии очистки потока перед реактором с катализатором в известных Вам производствах.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

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 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

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

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
О-1. Общая химическая технология: в 2-х ч.: учебник. Ч.1 . Теоретические основы химической технологии / ред. И. П. Мухленов. - 5-е, стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Общая химическая технология: в 2-х ч. : учебник. Ч.2 . Важнейшие химические производства / И. П. Мухленов [и др.] ; ред. И. П. Мухленов. - 5-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 263 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3. Общая химическая технология: учеб. для вузов / А. М.	Библиотека	Да

Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк. , 1990. - 520 с.	НИ РХТУ	
---	---------	--

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. 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 : [б. и.] 2013. - 46 с.	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23	Да
Д-2. Общая химическая технология: методология проектирования химико-технологических процессов: учеб. для вузов / под ред. Х. Э. Харлампики. - 2-е изд., перераб. - СПб. ; М.; Краснодар: Лань, 2013. - 447 с.	ЭБС «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/37357/#1	Да
Д-3. Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2013. - 589 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. – Л.: Химия, 1989 г. -352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. 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/> (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.

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)

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
№ 407 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	приспособлено (<i>указать что именно</i>)
№ 409 Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка. Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП» Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой.	приспособлено (<i>указать что именно</i>)
№ 308 Учебная «лаборатория ОХТ им. ктн доц. Иконникова Н.К.» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Стенд «Изотермический реактор идеального смешения непрерывного действия (И-РИС-Н)». 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	приспособлено (<i>указать что именно</i>)
413 Аудитория для самостоятельной работы студентов	Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (<i>указать что именно</i>)

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 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>).

6 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

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.

материалы в печатном и электронном виде; кафедра́льная библиотека электронных изданий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Общая химическая технология»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 59,3 час, из них: лекционные 34 час, лабораторные 12 час, практические занятия – 12 час.. Самостоятельная работа студента 49 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б14 – «Общая химическая технология» является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая неорганическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Безопасность жизнедеятельности. Она является основой для последующих профессиональных дисциплин.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области осуществления технологического процесса, применение конкретных технических решений при разработке технологических процессов, выбора и проверки технического состояния оборудования, его подготовки к ремонту и приема после ремонта.

Задачи преподавания дисциплины:

- уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин для освоения и расчета химико-технологических процессов (ХТП);
- определять технические параметры и их влияние на технологический процесс;
- определять возможные схемы технологических процессов, методику их анализа;
- владеть навыками классификации технологического оборудования, его профилактического осмотра, подготовки к ремонту и ввода исправленного оборудования в технологический процесс.

4. Содержание дисциплины

Химическое производство как функциональная единица промышленности. Общие схемы ХТП и химического производства (ХП). Качественные и количественные показатели ХТП и ХП. Физико-химические закономерности химических превращений. Классификация химических процессов. Гомогенный и гетерогенный процессы. Влияние равновесных условий на их протекание. Понятие структуры и модели технологических систем (ХТС), их анализ, материальный и энергетический балансы. Синтез ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Технологии конкретных химических процессов, примеры.

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: «Общая химическая технология»

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	<u>Знать:</u> основные законы естественнонаучных дисциплин (физики, химии, математики и др.) <u>Уметь:</u> применять основные законы для освоения ХТП <u>Владеть:</u> навыками применения основных законов при расчетах технологических параметров
ПК-1	<u>Знать:</u> понятие «технологический процесс», «технические средства», «регламент», «Технологические параметры». <u>Уметь:</u> уметь определять технические параметры и их влияние на технологический процесс. <u>Владеть:</u> навыками расчета технологических параметров.
ПК-4	<u>Знать:</u> перечень технических решений, возможность при разработке конкретных технологических процессов. <u>Уметь:</u> определять возможные схемы технологических процессов и средств в данном производстве. <u>Владеть:</u> навыками анализа эффективности технологических процессов и экологической безопасности их реализации в производстве.
ПК-6	<u>Знать:</u> характеристики применяемого в ХТП оборудования, программного обеспечения. <u>Уметь:</u> проверять оборудование на техническую исправность <u>Владеть:</u> навыками первоочередного ремонта, настройки технического ремонта, программных средств.
ПК-7	<u>Знать:</u> классификацию технологического оборудования, устройства. <u>Уметь:</u> определять возможные неполадки оборудования и их технологические причины. <u>Владеть:</u> навыками профилактического осмотра оборудования, подготовки к ремонту и ввода исправленного оборудования в технологический процесс.

Оценочные материалы для текущего контроля

1. Текущий контроль знаний студентов

А) Защита лабораторных работ:

Лабораторная работа №1

«Обогащение (концентрирование) твердого сырья. Флотация»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Понятие о сырье и полупродуктах. Классификация сырья.
2. Основные тенденции в использовании сырья.
3. Происхождение вторичного сырья и пути его использования.
4. Способы обогащения твердого сырья. Аппаратура.
5. Способы обогащения газообразного и жидкого сырья. Аппаратура.
6. Сущность процесса флотации, область ее применения.
7. Основные стадии процесса флотации. Аппаратура.
8. Основные факторы, влияющие на процесс флотации. Флотореагенты, их классификация.
9. Роль воздуха в процессе флотации.
10. Основные показатели, характеризующие процесс флотации.
11. Отходы, образующиеся в процессе обогащения. Способы их утилизации.

Лабораторная работа №2

«Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ – твердое тело.

Обжиг серосодержащего сырья»

Вопросы к защите лабораторной работы:

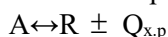
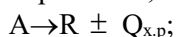
1. Проклассифицировать химическую реакцию, протекающую при обжиге серного колчедана.
2. Из каких элементарных стадий складывается процесс в системе газ-твердое?
3. Что такое «лимитирующая стадия процесса»?
4. Используя основное уравнение массопередачи, проанализировать влияние интенсивности перемешивания на скорость обжига колчедана.
5. Проанализировать и сравнить влияние температуры на процесс обжига, когда лимитирующей является:
 - химическая реакция;
 - внешняя диффузия;
 - внутренняя диффузия.
7. Каким образом интенсифицировать процесс, если лимитирующей стадией является:
 - химическая реакция;
 - внешняя диффузия;
 - внутренняя диффузия.
8. Основные типы реакторов для проведения гетерогенных процессов в системе газ – твердое. Их конструкция и сравнительная оценка (по интенсивности работы и по производительности).
9. Какие методы интенсификации процесса обжига колчедана используются в печах различного типа?
10. Какие параметры необходимо контролировать и регулировать в печах для обжига колчедана? В каких точках реактора необходимо установить приборы контроля и регулирования технологических параметров?
11. Предложить функциональную схему рациональной переработки полиметаллических руд.

Лабораторная работа № 3

«Периодический реактор смешения в изотермических условиях»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое степень превращения, выход продукта и селективность? Какова связь между этими величинами? Приведите необходимые определения и формулы.
2. Напишите уравнение материального баланса для периодического и непрерывного химических процессов.
3. Дайте определение скорости химической реакции. Выражение скорости реакции для гомогенных и гетерогенных реакций. Константа скорости и ее зависимость от температуры.
4. Отрадите на графиках и объясните зависимость $U_A=f(\tau)$ для простых необратимых, обратимых, эндотермических и экзотермических реакций



5. Отрадите на графиках и объясните зависимость $X_A=f(T, \tau)$, для простых необратимых, обратимых, эндотермических и экзотермических реакций
 $A \rightarrow R + Q_{x.p.}; \quad A \leftrightarrow R \pm Q_{x.p.}$
6. Классификация химических реакторов по различным признакам.
7. Характеристика и области применения периодического реактора. Графическое изображение изменения концентрации реагентов, степени превращения и скорости в периодическом реакторе (если $C_{A0} \neq C_{B0}$).
11. Вывод характеристического уравнения РИС-П на основе уравнения материального баланса.
12. Решение характеристического уравнения РИС-П для необратимой реакции первого порядка типа $A \rightarrow R$, протекающей без изменения объёма.
13. Преимущества и недостатки периодического реактора смешения.
14. Напишите уравнение теплового баланса для периодического и непрерывного реактора при различных тепловых режимах. С какой целью составляют тепловые балансы?

Лабораторная работа № 4

«Непрерывный реактор смешения в изотермических условиях»

1. Что такое степень превращения вещества? Взаимосвязь между концентрацией и степенью превращения.
2. Что такое скорость химической реакции, порядок реакции?
3. Аналитическая и графическая зависимость скорости реакции от температуры и степени превращения для необратимой реакции 1-го порядка, протекающей без изменения объёма.
4. Аналитическая и графическая зависимость скорости реакции от температуры и степени превращения для обратимой экзотермической реакции 1-го порядка, протекающей без изменения объёма.
5. Какова связь между степенью превращения, выходом продукции и селективностью для реакций различного типа.
6. Изобразить графически и объяснить зависимость скорости реакции и степени превращения исходного вещества от температуры для реакций:
 - а) $A \rightarrow R \pm Q_{x.p.}$
 - б) $A \leftarrow R + Q_{x.p.}$ в) $A \leftrightarrow R - Q_{x.p.}$
7. Как влияет давление на скорость химико-технологических процессов (гомогенных, гетерогенных, газовых, жидкостных, с участием твердых веществ). Приведите графики, уравнения и практические примеры.
8. В каких случаях в химической технологии отдается предпочтение непрерывному реактору смешения? Ответ проиллюстрируйте графиками и уравнениями.
9. Графическое изображение изменения основных параметров процесса в РИС-Н во времени и в пространстве.
10. Вывод характеристического уравнения РИС-Н-И на основе уравнения материального баланса.
11. Решение характеристического уравнения РИС-Н-И для необратимых реакций первого, второго порядков, протекающих без изменения объема типа $A \rightarrow R$.
12. Решение характеристического уравнения РИС-Н-И для обратимой реакции первого порядка типа $A \leftrightarrow R$.
13. Что такое реальный реактор смешения? Каким образом можно показать отклонение реального реактора от идеальной модели? Какие параметры и как влияют на это отклонение?
14. Изменением каких параметров можно увеличить интенсивность реактора смешения?
15. Сравнение объёмов непрерывных реакторов смешения и вытеснения, необходимых для достижения равной степени превращения. Какой реактор более производителен?
16. Выход продукта (для необратимой, обратимой, сложной реакции). В каких случаях для получения высокого выхода основного продукта предпочтителен реактор смешения непрерывного действия.?
17. Селективность. В каких случаях для получения высокой селективности по основному продукту предпочтителен реактор смешения непрерывного действия?
18. Что такое тепловая устойчивость реактора? Каковы условия поддержания устойчивого режима в РИС-Н-И?
19. Тепловой баланс химического реактора. Графический метод решения теплового баланса РИС-Н-И.
20. Решение теплового баланса РИС-Н-И в случае проведения в нем необратимых экзотермических реакций типа $A \rightarrow R + Q_{x.p.}$

21. Решение уравнения теплового баланса РИС-Н-И при проведении обратимых экзотермических реакций типа $A \leftrightarrow R + Q_{\text{х.р.}}$. Способы поддержания оптимального режима.
22. Решение уравнения теплового баланса РИС-Н-И при проведении в нем обратимых эндотермических реакций типа $A \leftrightarrow R - Q_{\text{х.р.}}$. Способы поддержания оптимального режима.

Б). Вопросы к контрольным работам:

Контрольная работа 1:

1. Дайте определение понятиям «технология» и «химическая технология». Что является объектом исследования химической технологии?
2. Дайте определение понятию «химическое производство». Что входит в состав химического производства? Объясните назначение его функциональных частей.
3. Дайте определение понятию «химико-технологический процесс», перечислите основные стадии. Какие процессы протекают на каждой стадии?
4. Иерархическая организация процессов в химическом производстве.
5. Критерии оценки эффективности производства.
6. Перечислите технологические показатели, что определяет каждый из них? Как они взаимосвязаны между собой?
7. Перечислите экономические, эксплуатационные и социальные показатели, что определяет каждый из них?
8. Виды и источники сырья для химической промышленности (основные определения).
9. В чем заключается принцип наилучшего использования сырья?
10. Классификация природных материалов как сырья для химической промышленности.
11. Обогащение (сущность и цель).
12. Обогащение твердого минерального сырья. Основные принципы и аппаратура.
13. Обогащение жидкого сырья. Основные принципы и аппаратура.
14. Обогащение газообразного сырья. Основные принципы и аппаратура.
15. Роль воды в химической промышленности. Основные источники и их классификация. Основные показатели качества воды.
16. Перечислите основные стадии промышленной водоподготовки. Дайте характеристику каждой стадии, укажите основную аппаратуру.
17. Перечислите виды и источники энергии, используемой в химической промышленности, их применение.
18. В чем заключается принцип наилучшего использования энергии? Приведите пример (ВЭР)

Контрольная работа 2:

1. Понятие о химическом процессе, их классификация.
2. Характеристика и скорость гомогенных химических процессов. Пути и способы интенсификации этих процессов.
3. Дайте определение скорости химической реакции. Выражение скорости реакции для гомогенных и гетерогенных реакций. Константа скорости и ее зависимость от температуры.
4. Отразите на графиках и объясните зависимость $U_A=f(\tau)$ для простых необратимых, обратимых, эндотермических и экзотермических реакций
5. Отразите на графиках и объясните зависимость $X_A=f(T, \tau)$, для простых необратимых, обратимых, эндотермических и экзотермических реакций
6. Что такое степень превращения вещества? Взаимосвязь между концентрацией и степенью превращения.
7. Что такое скорость химической реакции, порядок реакции?
8. Аналитическая и графическая зависимость скорости реакции от температуры и степени превращения для необратимой реакции 1-го порядка, протекающей без изменения объема.
9. Аналитическая и графическая зависимость скорости реакции от температуры и степени превращения для обратимой экзотермической реакции 1-го порядка, протекающей без изменения объема.
10. Какова связь между степенью превращения, выходом продукции и селективностью для реакций различного типа.

11. Как влияет давление на скорость химико-технологических процессов (гомогенных, гетерогенных, газовых, жидкостных, с участием твердых веществ). Приведите графики, уравнения и практические примеры.
12. Понятие о равновесии. Качественная и количественная характеристики состояния равновесия. Влияние различных факторов на равновесную степень превращения и выход продукта.
13. Характеристика и скорость гетерогенных некаталитических процессов. Основные стадии и области протекания. Моделирование процесса.
14. Оценить влияние различных факторов на скорость процесса, когда лимитирующей является химическая реакция, внешняя или внутренняя диффузия.
15. Каталитические процессы, их сущность и классификация.
16. Промышленные катализаторы (состав, свойства). Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам.

Контрольная работа 3:

1. Определите, что такое химико-технологическая система. Из каких частей (подсистем) она состоит?
2. Дайте краткую характеристику каждой подсистеме ХТС.
3. Модели, используемые для описания химико-технологических систем.
4. Какие способы изображения ХТС существуют? Приведите примеры. Какой способ изображения наиболее «информационный»?
5. Виды связей ХТС. Объясните целесообразность (преимущества) применения каждого вида связи.
6. В чем суть системного анализа при изучении и разработке ХТС? Какую роль выполняет анализ ХТС при проектировании химических производств?
7. Охарактеризуйте роль и задачи синтеза в разработке проектов химических производств.

Оценочные материалы для промежуточного контроля

Вопросы к экзамену по курсу «Общая химическая технология»

1. Понятие химико-технологического процесса (ХТП). Основные стадии и критерии оценки ХТП.
2. Понятие химического производства, его организация. Объясните назначение его функциональных частей. Основные критерии оценки эффективности работы химического производства.
3. Характеристика и классификация сырьевых источников химической технологии. Тенденции в развитии сырьевой базы.
4. Подготовка сырья в химико-технологическом процессе. Методы обогащения твердого, жидкого и газообразного сырья.
5. Вода в химической промышленности. Промышленная водоподготовка. Способы умягчения и обессоливания воды.
6. Классификация процессов химической технологии. Гетерогенные некаталитические процессы. Основные стадии и области протекания. Интенсификация процесса, протекающего во внешнедиффузионной области.
7. Гетерогенные некаталитические процессы. Моделирование процесса в системе «газ-твердое». Основные стадии процесса.
8. Основные уравнения скорости гетерогенного некаталитического процесса. Способы увеличения движущей силы процесса.
9. Гомогенные некаталитические процессы. Зависимость скорости гомогенной реакции от различных факторов. Влияние различных факторов на скорость гомогенных процессов.
10. Каталитические процессы. Приведите примеры. Основные понятия, критерии. Основные характеристики катализатора.
11. Кинетические закономерности протекания химических процессов. Понятие скорости химических реакций, константы скорости, порядка реакции, концентрации, степени превращения.
12. Равновесие в химических процессах. Качественная и количественная характеристики состояния равновесия. Способы достижения высоких степеней превращения.
13. Политермический режим работы реактора. Уравнения материального и теплового балансов политермических реакторов. Создание такого режима на практике.
14. Изотермический режим работы реактора. Уравнения материального и теплового балансов изотермического реактора. Создание такого режима на практике.
15. Адиабатический режим работы реактора. Уравнения материального и теплового балансов адиабатических реакторов. Создание такого режима на практике.
16. Классификация химических реакторов. Основные требования, предъявляемые к химическим реакторам. Реакторы для проведения реакций в системе «газ-жидкость». Реакторы для проведения реакций в системе «газ-твердое».
17. Каскад реакторов идеального смешения (вытеснения). Области применения. Методы их расчета.
18. Периодический реактор идеального смешения. Изменение параметров в реакторе во времени. Характеристическое уравнение реактора.
19. Непрерывный реактор идеального смешения в изотермических условиях. Изменение параметров в реакторе. Характеристическое уравнение непрерывного реактора идеального смешения.
20. Непрерывный реактор вытеснения в изотермических условиях. Изменение параметров по длине реактора. Характеристическое уравнение реактора идеального вытеснения.
21. Неизотермические процессы в химическом реакторе. Организация теплообмена в реакторах.
22. Тепловая устойчивость химического реактора (на примере изотермического РИС-Н)
23. Химико-технологическая система. Её структура и характеристики.
24. Модели, используемые для описания химико-технологических систем.
25. Способы изображения ХТС.
26. Виды связей ХТС, эффективность их применения.

Перечень тем для индивидуального задания

Темы для индивидуального задания (написания реферата):

1. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты из колчедана.
 2. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты из серы.
 3. Получение диоксида серы в производстве серной кислоты из сероводорода.
 4. Получение триоксида серы в производстве серной кислоты.
 5. Получение водорода для синтеза аммиака конверсией метана.
 6. Получение водорода конверсией оксида углерода.
 7. Получение аммиака из азото-водородной смеси.
 8. Окисление аммиака в производстве азотной кислоты.
 9. Получение аммиачной селитры.
 10. Стадия синтеза карбамида.
 11. Разложение фосфатов азотной кислотой с целью получения фосфорных удобрений.
 12. Разложение фосфатов серной кислотой с целью получения фосфорной кислоты.
 13. Разложение фосфатов фосфорной кислотой с целью получения суперфосфата.
 14. Синтез хлористого водорода.
 15. Синтез метанола.
 16. Получение ацетилена из карбида кальция.
 17. Получение ацетилена из углеводородов.
- и др. (по выбору студента)

Рекомендуемая литература:

1. Общая химическая технология: в 2-х ч. : учебник. Ч.2 . Важнейшие химические производства / И. П. Мухленов [и др.] ; ред. И. П. Мухленов. - 5-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 263 с. (Темы 1, 4-8,15)
2. 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. (Темы 1, 4-8,15)
3. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2013. - 589 с. (Темы 15-17)
4. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. – Л.: Химия, 1989 г. -352 с. (Темы 9-13)
5. Якименко Л. М. Производство водорода, кислорода, хлора и щелочей. - М. : Химия, 1981. - 279 с. (Тема 14)

Рекомендации по выполнению индивидуального задания.

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка *индивидуального задания*. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, аргументации собственных взглядов.

Исходные данные, выдаваемые студентам:

1. Название работы с указанием стадии производства или процесса, который нужно описать (выбирается из списка по желанию, по шифру зачетной книжки или по номеру в журнале)
2. Структура пояснительной записки к индивидуальному заданию.
3. Рекомендуемая литература.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представлять текущий материал преподавателю в письменной форме согласно графика КП;
- в итоге сдать полный текст *индивидуального задания* на проверку, исправить замечания (если таковые есть), после чего ответить на возникшие вопросы.

Требования:

- к оформлению: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5, поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема доклада, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки;

- к структуре пояснительной записки: пояснительная записка должна состоять из титульного листа, содержания, задания, текста пояснительной записки, списка литературы (не менее пяти позиций). Объем должен составлять не более 15 страниц.

Текст пояснительной записки должен содержать:

Введение

Приводится краткая характеристика современного состояния производства, уровня технической и технологической оснащенности, места на рынке выпускаемой продукции, общей экономической оценки. Здесь могут приводиться цифры, характеризующие развитие производства, новые инженерные решения.

Технологическая (техническая) часть

Необходимо выбрать и оценить возможность применения различного вида сырья для производства данного вида продукции на основании уравнения химической реакции.

Указать какие энергетические ресурсы потребуются для осуществления данного ХТП и предложить способы их рационального использования.

Определить возможные отходы производства и предложить меры по защите окружающей среды (очистка, утилизация, вторичная переработка).

Определить тип ХТП и принять решение о мерах по повышению их производительности.

На основании анализа литературных данных необходимо составить блок-схему производства и осуществить подбор основного и вспомогательного оборудования (с учетом наилучшего его использования и современных тенденций).

Заключение

Необходимо сделать вывод о эффективности предложенных технических решений. Отметить достоинства и недостатки выбранного оборудования.

Общая оценка учитывает содержание, его оформление, а также ответы на вопросы.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая химическая технология»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) образовательной программы «Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза»

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *очная*

Год начала подготовки 2017

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. Изменение 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 (см. приложение 2).

Разработчик рабочей программы:
д.т.н., проф. кафедры ТНКЭП



Леонов В.Т.

Руководитель ОПОП:
д.х.н., профессор



Лебедев К.С.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств»

Протокол № 1 от 28.09 2018

Зав.кафедрой ТНКЭП к.т.н., доцент



Леонов В.Г.

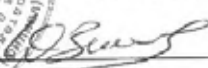
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

 Земляков Ю.Д.
« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Процессы и аппараты химической технологии

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление

18.03.01 "Химическая технология"

Направленность (профиль) образовательной программы

«Химическая технология органических веществ»

Форма обучения

очная

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	
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	
		5	6	1 7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	198.6	103,3	65.3	30
Контактная работа,	198.6	103,3	65.3	30
в том числе:				
Лекции	80	34	32	14
Лабораторные работы (ЛР)	34	18	16	
Практические занятия (ПЗ)	82	50	16	16
Консультация перед экзаменом	2	1	1	
Экзамен	0.6	0.3	0.3	
Самостоятельная работа (всего)	162	77	43	42

В том числе:				
Курсовой проект	42	-	-	42
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				
Проработка лекционного материала	25	14	11	
Подготовка к лабораторным занятиям	40	23	17	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Внеаудиторные практические задания	45	30	15	
Подготовка к тестированию	10	10	-	
Промежуточная аттестации (зачет)	-			
Контактная работа – промежуточная аттестация	71.4	35.7	35.7	---
Подготовка к сдаче зачета				
Общая трудоемкость час.	432	216	144	72
з.е.	12	6	4	1 1 1 2

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

5 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	Контроль	Консульт.	СРС* час.	Экзамен	Всего час.	Форма текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1.	Общие сведения	1	-	3			5		9	У0	ОПК– 1
2.	Гидростатика и гидродинамика	7	12	3			12		34	У0	ОПК– 1
3.	Разделение неоднородных систем	4	6	2			6		18	У0	ОПК– 1
4	Перемешивание жидких средах	1	4	-			4		9	У0	ОПК– 1
5	Перемещение жидкостей	3	4	2			8		17	У0	ОПК– 1
6	Сжатие и перемещение газов	3	4	-			4		11	КР	ОПК– 1
7	Тепловые процессы и аппараты	9	16	4			21		50	У0	ОПК– 1
8	Выпаривание	6	4	4			17		31	КР	ОПК– 1
9	Контроль				35.7				35.7		
10	Консультация перед экзаменом					1			1		
11	Экзамен							0.3	0.3		
12	Всего	34	50	18	35.7	1	77	0.3	216		

6 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	Лаб. зан. час.	Контроль.	Экзамен	СРС* час.	Консультация перед экзаменом	Всего час.	Форма текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Основы массопередачи	4	-	-			6		10	yo	ОПК– 1
2	Основы расчета массообменных аппаратов	2	2	-			6		10	yo	ОПК– 1
3	Абсорбция	4	2	4			6		16	yo	ОПК– 1
4	Перегонка и ректификация	6	6	6			10		28	yo	ОПК– 1
5	Экстракция	2	-	-			1		3	yo	ОПК– 1
6	Адсорбция	4	-	-			2		6	кр	ОПК– 1
7	Методы кристаллизации и их классификация	2	-	-			1		3	yo	ОПК– 1
8	Сушка	6	6	6			10		28	кр	ОПК– 1
9	Мембранные процессы химической технологии	2	-	-			1		3	yo	ОПК– 1
10	Контроль				35.7				35.7		
11	Экзамен					0.3			0.3		
12	Консультация перед экзаменом							1	1		
13	Всего	32	16	16	35.7	0.3	43	1	144		

7 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
18	Многокорпусная выпарная установка непрерывного действия	5	6	-	20	31	yo	ПК– 1,ПК-8. ПК-11
19	Ректификационная установка непрерывного действия	5	4	-	6	15	yo	ПК– 1, ПК-8. ПК-11
20	Сушильная установка непрерывного действия	4	6	-	6	16	yo	ПК–1, ПК-8. ПК-11
21	Расчеты и подготовка к защите курсового проекта по одной из тем	-	-	-	10	10	yo	ПК– 1, ПК-8. ПК-11
	Всего	14	16		42	72		

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). Подobie 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 (смесительно-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

5 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Уравнения состояния для идеальных и реальных жидкостей. Практические приложения основного уравнения гидростатики	2	Оценка практического приложения используемых уравнений	ОПК-1
2	2	Уравнение расхода для определения средней скорости или диаметра трубопровода. Расчеты гидравлического ресурса или эквивалентного диаметра сечения любой формы. Режимы движения жидкостей. Определение гидравлических сопротивлений трубопроводов и аппаратов	6	Оценка расхода энергии от скорости движения жидкости и диаметра трубопровода	ОПК-1
3	2	Определение и расчет основных характеристик псевдооживленного слоя мелкозернистого материала	4	Определение области существования псевдооживленного слоя	ОПК-1
4	3	Расчеты отстойников, фильтров центрифуг	6	Сравнить характеристики способов разделения	ОПК-1
5	4	Расчет мощности на перемешивание и выбор мешалок	4	Выбор типа мешалок	ОПК-1
6	5	Расчеты основных параметров насоса, выбор насоса	6	Оценка мощности насоса	ОПК-1
7	6	Мощность, потребляемая компрессорами в различных процессах сжатия, коэффициента полезного участия машин в этих процессах	4	Обсуждение выбора вида процессов сжатия	ОПК-1
8	7	Составление и расчеты тепловых балансов. Расчеты: коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи, средней движущей силы и поверхности теплообмена	8	Оценка влияния коэффициентов теплоотдачи на коэффициент теплопередачи	ОПК-1
9	7,8	Материальный и тепловые балансы выпарной	10	Оценка правильного выбора схемы	ОПК-1

		установки. Температура кипения раствора с учетом температурных потерь. Расчет поверхности нагрева выпарного аппарата		выпарной установки	
	Всего		50		

6 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	9,10,11	Основные размеры абсорбционных аппаратов насадочного и тарельчатого типа	4	Решение задач по вариантам	ОПК-1
2	7,12	Материальные и тепловые балансы ректификации. Построение основных равновесных и рабочих линий. Определение оптимального флегмового числа.	6	Контрольная работа №1	ОПК-1
3	7,16	Расходы воздуха и тепла в теоретической сушилке	6	Контрольная работа №1	ОПК-1
	Всего		16		

7 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	9,10,11	Краткое описание технологической схемы	4	Решение задач по вариантам	ОПК-1
2	7,12	Материальные и тепловые балансы выполняются как для всего процесса, так и для основных аппаратов установки. Рекомендации по подбору справочных данных, выбору оптимальных режимов работы.	6	Контрольная работа №1	ОПК-1
3	7,16	Аппаратурное оформление технологической схемы «Ректификация»	6	Контрольная работа №1	ОПК-1
	Всего		16		

5.5. Тематический план лабораторных работ

5 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Гидравлические сопротивления по длине трубопровода	2	Отчет «Защита»	ОПК-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	4	Защита и выводы из дискуссии	ОПК-1
7	7,8	Двухкорпусная выпарная установка	4	Отчет «Защита»	ОПК-1
	Всего		18		

6 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	9,10,11	Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции	6	Оценка решения ситуационных задач	ОПК-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
	Всего		16		

5.6. Курсовые проекты (работы)

Примерная тематика курсовых проектов(работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС (если_предусмотрены)

7 семестр

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект	1. Многокорпусная выпарная установка непрерывного действия (с выносной греющей камерой, выносной циркуляционной трубой, и т. д.)	ОПК-1, ПК-1, ПК-8. ПК-11
	2. Ректификационная установка непрерывного действия (насадочного или тарельчатого типа).	ОПК-1, ПК-1, ПК-8. ПК-11
	3. Сушильная установка непрерывного действия (барабанная или с кипящим слоем).	ОПК-1, 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 (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационнокоммуникационных 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 решения 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования,	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований,	Демонстрирует понимание проблемы. В основном	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены

с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПТД) (ПК-1)	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.	предъявляемые к заданию выполнены	предъявляемых к заданию выполнены.	требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	
готовностью применять. (ПК 1)	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	<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 решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК8)	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. (ПК 8)	Знать: - устройство и принцип работы вновь вводимого оборудования. Уметь : - использовать теоретические знания в процессе эксплуатации	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение</i>

	химического оборудования. Владеть: - основными методами пусконаладочных работ технологических установок.	<i>выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>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 (ПК-11)	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. (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 выставаются 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.

2. Сформулируйте законы Рауля и Дальтона. Для решения каких задач применяют эти законы при анализе и расчете процесса ректификации?
3. Составьте материальный баланс ректификационной колонны.
4. Выведите уравнения рабочих линий для верхней и нижней частей ректификационной колонны.
5. Постройте кривую равновесия и рабочие линии. Как с помощью такой диаграммы определить высоту ректификационной колонны?
6. Что такое флегма? Как определяется минимальное, рабочее и оптимальное флегмовое число?
7. Как влияет флегмовое число на высоту ректификационной колонны и расход греющего пара в ней?
8. Составьте тепловой баланс ректификационной установки. Как определяется расход греющего пара? Какие способы экономии расхода теплоты возможны в ректификационной установке?
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 вида 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 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 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 2 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 «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные 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 «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

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

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. -	Библиотека НИ РХТУ	Да

М.:ООО ТД Альянс, 2004, -753с.		
О-2. . Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии, 11-ое изд. - М.: ООО «РусМедиаКонсалт», 2004. - 576 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3 Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию. Под ред. Ю. И. Дытнерского. - М. : Химия, 1983. - 272 с., 1991. 496 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Фатеева Н.В., Добровенко В.В и др. Гидромеханические процессы. Сборник лабораторных работ /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2008. – 48 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. . Фатеева Н.В., Добровенко В.В и др. процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум по теплообменным процессам /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2009. – 76 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Фатеева Н.В., Мещеряков Г.В. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум по массообменным процессам. /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2010. – 92 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

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 (выполнения курсовых работ) 3 этаж, корпус №4	Компьютерный класс	нет
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел	нет
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 425	Учебные столы, стулья, доска, мел	нет
Лаборатория Гидравлики (корпус№5)	1) лабораторная «Установка изучения поля скоростей»; 2) лабораторная установка «Уравнение Бернулли», 3) лабораторная установка гидродинамические сопротивления по длине трубопровода; 4) лабораторная установка «Истечение жидкостей из отверстий и насадков».	нет
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 198.6 час, из них: лекционные 80, лабораторные 34, практические занятия 82 часов. Самостоятельная работа студента 162 час. Дисциплина изучается в 5,6 семестрах 3 курса и 7 семестре 4 курса.

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. Барометрические 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 массоотдачи. 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

Перечень индивидуальных заданий

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Кафедра «Фундаментальная химия»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой

ЗАДАНИЕ № 1

к курсовому проектированию

по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии»

студент Иванову И. И., группа ХТН-15-1

1. Тема проекта

Многокорпусная выпарная установка непрерывного действия

тема утверждена «21» 09 2018

приказ № 1522/224

2. Исходные данные

1. Тип выпарного аппарата: выбрать и обосновать
2. Количество корпусов: 3
3. Выпариваемый раствор: NaOH
4. Производительность по исходному раствору: 3000 кг/час
5. Начальная концентрация раствора, x_n , %: 7% (масс.)
6. Конечная концентрация раствора, $x_{из}$, %: 32% (масс.)
7. Температура на входе в первый корпус: 27 Кип1
8. Вакуум в последнем корпусе, мм.рт.ст.: 680
9. Давление греющего пара, $\Pi/\text{м}^2$: $4,2 \cdot 10^5$
10. Отношение коэффициентов теплоотдачи по корпусам: 1,0 : 0,58 : 0,34
11. Отбор экстракта пара из 1-го корпуса в количестве, кг/ч: —

2. Графический материал

1. Общий вид выпарного аппарата, узлы и детали 1 лист
2. Технологическая схема установки 1 лист

3. Рекомендуемая литература

1. Анохин В.И. и др. Курсовое проектирование по процессам и аппаратам химической технологии. Новомосковск, 1977, № 4
2. Фатеева И.В. Многокорпусная выпарная установка непрерывного действия. Новомосковск, 2000 г. № 743.
3. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1991.- 496с.
4. Зайцев Н.Д., Асеев Г.Г. Физико-химические свойства бинарных и многокомпонентных растворов неорганических веществ: Справочное издание. М.: Химия, 1986. -416 с.

Дата выдачи задания: 25.09.2018

Руководитель: [подпись]

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ «Процессы и аппараты химической технологии»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки -18.03.01 "Химическая технология"
Направленность (профиль) подготовки «Химическая технология органических веществ»
Форма обучения – очная

Составитель и разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры **Фундаментальная химия**

 Добровенко В.В.

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. В соответствии с указом «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15 мая 2018 года «Министерство образования и науки Российской Федерации» преобразовано в «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»

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

Внесенные изменения утверждены на заседании кафедры **Фундаментальная химия**
«19» сентября 2018 года. Протокол №1


Зав. Кафедрой д.х.н., проф.

 Кизим Н.Ф.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимеров» и внесены в ООП

«16» 09 2018 г, протокол № 2

Зав. кафедрой «Химическая технология органических веществ и полимеров»
д.х.н., профессор

 Лебедев К.С.

Дополнения и изменения согласованы с деканом «Химико-технологического факультета»
Декан факультета

 Журавлев В.И.

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
очная

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	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	8
5.4. Тематический план лабораторных работ	11
5.5. Тематический план практических занятий	12
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	15
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	15
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	16
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	19
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	20
7.6. Реферат	20
7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....	20
7.8. Методические указания для студентов	22
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	25
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ..	25
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	26
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	26

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2 Оценочные материалы для текущего контроля

Приложение 3 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», «Аналитическая химия», «Общая химическая технология», «Материаловедение и защита от коррозии», «Физическая химия», «Электротехника и промышленная электроника», а также для производственной практики.

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),		191,9	69,3	69,3	53,3
в том числе:	Лекции	86	34	34	18
	Лабораторные работы	52	18	18	16
	Практические занятия	50	16	16	18
Контактная самостоятельная работа	Консультации	3	1	1	1
Контактная работа – промежуточная аттестация (экзамен)		0,9	0,3	0,3	0,3
Самостоятельная работа обучающегося (СР) (всего), час		205	75	75	55
в том числе:	Проработка лекционного материала	44	18	18	8
	Подготовка к лабораторным занятиям	70	27	27	16
	Подготовка к практическим занятиям	50	16	16	18
	Подготовка к контрольным пунктам	41	14	14	13
Контроль - промежуточная аттестация (зачет/экзамен) , час		107,1	35,7	35,7	35,7
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.	Занятия семинарского типа.		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Лаб. раб. час	Практические занятия час				
1	Кинематика.	3		2	3	8	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
2	Динамика.	3	2	1	4	10	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
3	Твердое тело в механике.	3	4	1	3	11	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
4	Работа и энергия.	3		2	2	7	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
5	Законы сохранения в механике	2	4	2	3	11	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
6	Механические колебания. Волны.	4	4	2	4	14	уо, т кр	ОПК– 1,2 ПК– 19
7	Элементы специальной теории относительности.	2			3	5	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
8	Основные понятия статист. физики и термодинамики. МКТ	3	2	1	5	11	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
9	Статистическое распределение	4		2	4	10	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
10	Первое начало термодинамики Изопроцессы. 2-е начало термод.	5	2	3	5	15	уо, т кр	ОПК– 1,2 ПК– 19
11	Явления переноса. Реальные газы. Жидкости.	2			3	5	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
	<i>В том числе текущий контроль</i>		(7)	(6)				
	<i>Подготовка к экзамену</i>	1			36	37		
	Всего	35	18	16	75	144		

*

СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.2.2 Второй семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа.		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Лаб. раб. час	Практические занятия час.				
12	Электростатика	6	2	4	9	21		ОПК– 1,2 ПК– 19

13	Электрическое поле в диэлектрике	4			8	12	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
14	Проводники в электростатическом поле	4	2	2	9	17	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
15	Постоянный ток	4	2	2	10	18	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
16	Магнитное поле	6	4	4	8	22	кр	ОПК– 1,2 ПК– 19
17	Явление электромагнитной индукции	4	4	2	10	20	уо, т кр	ОПК– 1,2 ПК– 19
18	Электромагнитное поле	2			4	6	уо, т кр	ОПК– 1,2 ПК– 19
19	Интерференция, дифракция, поляризация света	4	4	2	8	18	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
	<i>В том числе текущий контроль</i>		(7)	(6)			уо, т	
	<i>Подготовка к экзамену</i>	1			45	46		
Всего		35	18	16	75	144		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

52.3 Третий семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час	Занятия семинарского типа.		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Лаб. раб час	Практические занятия час				
22	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона	2	2	4	2	10	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
23	Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантование.	2	2	3	3	10	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
24	Частица в яме, квантовый осциллятор.	4	2	3	3	12	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
25	Физика атомов и молекул.	4	2	2	3	11	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
26	Элементы зонной теории твердого тела.	2	4		3	9	уо, т	ОПК– 1,2 ПК– 19
27	Статистика металлов и полупроводников. Современная физическая картина мира.	4	4	6	5	19	уо, т кр	ОПК– 1,2 ПК– 19
	<i>В том числе текущий контроль</i>		(5)	(6)			уо, т	
	<i>Подготовка к экзамену</i>	1			36	37		
Всего		19	16	18	55	108		

* 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, частота, период колебаний. Маятники. Волны. Волновое уравнение
7.	Элементы специальной теории относительности.	Принцип относительности Галилея, постулаты Эйнштейна, преобразования Лоренца, следствия из них. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.
8.	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.
9.	Статистическое распределение	Понятие о функции распределения. Функция распределение Максвелла, следствия из нее. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.
10.	Первое начало термодинамики Изопроцессы.	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 изопроцессах.
11.	Явления переноса.	Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.

5.3.2. Второй семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
12.	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. Эк-

		випотенциальные поверхности. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
13.	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
14.	Проводники в электростатическом поле	Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов на проводнике. Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.
15.	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.
16.	Магнитное поле	Магнитное поле. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного проводника 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.
17.	Явление электромагнитной индукции	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Потокосцепление. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
18.	Электромагнитное поле	Физика электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений
19.	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. Зеркала и бипризма Френеля. Наложение максимумов и минимумов при интерференции от двух источников света. Интерференция в тонких пленках.
20.	Дифракция света	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на щели. Дифракционная решетка.
21.	Поляризация света	Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляриметр. Прохождение света через линейные фазовые пластинки.

5.3.3. Третий семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
22.	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона	Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
23.	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.

24.	Частица в яме, квантовый осциллятор	Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Фононы.
25.	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.
26.	Элементы зонной теории твердого тела.	Движение электронов в периодическом поле кристалла. Образование энергетических зон. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках.
27.	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. Уровень Ферми в чистых и примесных полупроводниках. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Особенности классической, неклассической и постнеклассической физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий Современные космологические представления. Физическая картина мира как философская категория.

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.	1-3	Вводное занятие. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
2.	1-3	Определение момента инерции. Проверка основного закона динамики вращательного движения	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
3	4-5	Проверка закона сохранения момента импульса <i>или</i> Определение ускорения свободного падения методом обращения	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
4	1-3		5	Защита лаб. раб. №1	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
5	6	Изучение затухающих колебаний <i>или</i> Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
6	4-6		5	Защита лаб. раб. №2	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
7	8,10	Определение отношения теплоемкостей газов по методу Клемана и Дезорма	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
8	8,10	Определение универсальной газовой постоянной методом откачки <i>или</i> модельная лаб раб. Распределение Максвелла	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
9	8,10,11		5	Защита лаб. раб. №3 Зачет	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19

5.4.2 Второй семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	12	Вводное занятие. Исследование электро-	5	допуск	ОПК – 1,

		статического поля (включая модельную лаб. раб)			ОПК – 2, ПК-19
2.	14	Определение электроёмкости конденсатора	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
3	15	Определение электрического сопротивления проводников. Определение ЭДС источника тока методом компенсации	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
4	12-15		5	Защита лаб. раб. №1, №2	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
5	16	Исследование магнитного поля соленоида <i>или</i> Измерение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
6	17	Определение удельного заряда электрона	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
7	19	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.)	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
8	20	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	5	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
9	16-20		5	Защита лаб. раб. 3,4. 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.	22	Изучение явления внешнего фотоэффекта <i>или</i> Определение постоянной Стефана - Больцмана	4	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
2.	23	Дифракция электронов на щели (модельная лаб. раб.)	4	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
3	22-23		4	Защита лаб. раб. №1	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
4	25	Определение постоянной Ридберга; <i>или</i> Определение первого потенциала возбуждения	4	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
5	26	Определение работы выхода электрона из металла; <i>или</i> Изучение эффекта Холла	4	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
6	25-26		4	Защита лаб. раб. №2	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
7	27	Изучение температурной зависимости сопротивления собственных полупроводников	4	допуск	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19
8	27		4	Защита лаб. раб. №3	ОПК – 1, ОПК – 2, ПК-19

5.5. Тематический план практических занятий

5.5.1. Первого семестра

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Кинематика поступательного и вращательного движения	4	Фронтальный опрос Проверка домашнего задания	ОПК – 1,2 ПК-19
2	2,3	Динамика материальной точки. Динамика вращательного движения	4		ОПК – 1,2 ПК-19
3	4	Работа, энергия	4		ОПК – 1,2 ПК-19
4	5	Законы сохранения в механике	4		ОПК – 1,2 ПК-19
5	6	Механические колебания. Волны.	4	Контрольная работа. 1 час. Разделы 1-5	ОПК – 1,2 ПК-19
6	8	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Закон равнораспределения энергии	4	Фронтальный опрос Проверка домашнего задания	ОПК – 1,2 ПК-19
7	9	Функция распределения Максвелла. Функция распределения Больцмана.	4		ОПК – 1,2 ПК-19
8	10	Первый закон термодинамики. Энтропия.	4	Контрольная работа 1 час. Разделы 6,8	ОПК – 1,2 ПК-19

5.
.5.1.**Второй семестр**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	12	Электрическое поле, напряженность электрического поля системы точечных зарядов. Напряженность электрического поля заряженных тел.	4	Фронтальный опрос Проверка домашнего задания	ОПК – 1,2 ПК-19
2	12	Потенциал. Работа в электрическом поле.	4		ОПК – 1,2 ПК-19
3	12,14	Диэлектрики, емкость. Энергия электростатического поля.	4		ОПК – 1,2 ПК-19
4	15	Постоянный электрический ток. Закон Ома. Правила Кирхгофа.	4		ОПК – 1,2 ПК-19
5	16	Магнитное поле системы проводников. Сила Ампера. Сила Лоренца.	4	Контрольная работа. 1 час. Разделы 12-15	ОПК – 1,2 ПК-19
6	16	Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля.	4	Фронтальный опрос Проверка домашнего задания	ОПК – 1,2 ПК-19
7	17	Электромагнитная индукция. Самоиндукция, колебательный контур.	4		ОПК – 1,2 ПК-19
8	19	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	4	Контрольная работа 1 час. Темы п/п 16-18	ОПК – 1,2 ПК-19

5.5.1. Третий семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	22	Квантовая оптика: Фотоны, тепловое излучение	4	Фронтальный опрос Проверка домашнего задания	ОПК – 1,2 ПК-19
2	23	Квантовая оптика: фотоэффект, эффект Комптона	4		ОПК – 1,2 ПК-19
3	23	Элементы квантовой механики: уравнение де- Бройля, соотношения неопределенности	4		ОПК – 1,2 ПК-19
4	24	Элементы квантовой механики: частица в яме, туннельный эффект	4		ОПК – 1,2 ПК-19
5	22-23		4	Контрольная работа	ОПК – 1,2 ПК-19
6	25	Физика атома. Водородоподобный атом.	4	Фронтальный опрос Проверка домашнего задания	ОПК – 1,2 ПК-19
7	27	Статистические распределения. Электронный газ в металлах.	4		ОПК – 1,2 ПК-19
8	27	Электропроводность металлов и полупроводников.	4		ОПК – 1,2 ПК-19
9	27	Тепловые свойства твердых тел.	4		ОПК – 1,2 ПК-19

5.6. Курсовые работы программой не предусмотрены

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС студентов включает следующие виды работ:

- проработку лекционного материала перед практическими и лабораторными занятиями, а также изучение рекомендованной литературы;
- подготовку к лабораторным занятиям: изучение теории по теме лабораторной работы, устройства лабораторной установки или стенда, порядка выполнения работы, оформление отчета по выполненной лабораторной работы;
- подготовку к практическим занятиям: изучение теоретических вопросов, законов и формул по теме практического занятия по решению задач;
- самостоятельное изучение разделов, тем и отдельных вопросов рабочей программы дисциплины;
- подготовку к зачетам или экзаменам по дисциплине.

Перечень вопросов к СРС 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);
- проверки письменных заданий (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,
- фронтальный опрос по плану практических занятий и проверка выполнения домашних заданий
- ответы на вопросы по плану семинарских занятий, решение домашних задач
- коллоквиум

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 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».

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-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основные физические законы, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий, применение законов в важнейших практических приложениях
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность,	Уметь: - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных

(ОПК-2)

	правильность, результативность, рефлексивность)	физических взаимодействий	
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)	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

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»
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)	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
	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 «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного	Демонстрирует полное понимание	Демонстрирует понимание	Демонстрирует понимание	Демонстрирует непонимание

	<p>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>проблемы.</p> <p>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>проблемы.</p> <p>Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>е проблемы.</p> <p>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 окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)</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 физических взаимодействий.</p> <p>Владеть: навыками применения основных методов физико-</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)</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>

	математического анализа для решения естественнонаучных задач.		расчетной величины.		
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>Знать: постановку задач и методы их решения, методы физического исследования.</p> <p>Уметь: применять знания при исследовании физических явлений, использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p>Владеть: навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретически и 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>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты приведены в приложении 2

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту: тест сдан если из общего количества вопросов по сдаваемой теме правильных ответов 50-60%

Пример вопроса теста (Т) для текущего контроля:

Сила Лоренца равна $F =$

$$= IBd \sin \alpha, \quad \alpha \left(\vec{d} \wedge \vec{F} \right)$$

$$= IBd \sin \alpha, \quad \alpha \left(\vec{B} \wedge d\vec{\ell} \right)$$

$$+ = QBV \sin \alpha, \quad \alpha \left(\vec{B} \wedge \vec{V} \right)$$

$$= QBV \sin \alpha, \quad \alpha \left(\vec{B} \wedge \vec{F} \right)$$

$$= QBV \sin \alpha, \quad \alpha \left(\vec{F} \wedge \vec{V} \right)$$

$$= IBd \sin \alpha, \quad \alpha \left(\vec{B} \wedge \vec{F} \right)$$

Тестирование проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRay». 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
183.01 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
183.01 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
183.01 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 3.

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 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, 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).

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 аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

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

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 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.

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 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-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Темы 1-го семестра – литература О-1, Д-1, Д-2, О-3

Темы 2-го семестра – литература О-1, О-4, О-5

Темы 3-го семестра – литература О-1, Д-3, О-5, О-6, Д-4

Вопросы для самопроверки по всем темам курса к лабораторным работам приведены в литературе О-3...О-6

Темы 1-го семестра – литература О-3

Темы 2-го семестра – литература О-4, О-5

Темы 3-го семестра – литература О-6

Вопросы для самопроверки по к практическим занятиям приведены в приложении 4

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

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 полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Трофимова Т.И. Курс физики. -М, «Академия», 2007, 2008, 558с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М, «Физматлит», 2007, 640с.	Библиотека НИ РХТУ	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/23816/mod_resource/content/1/лаб%20%20ЭЛ_МАКТ%20дли%20интернета%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 .ЧЗ. / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015, 85 с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12291/mod_resource/content/0/Волновая%20оптика.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), Ново-московск, 2017,84с.	http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23817/mod_resource/content/1/ЛАБ%20ФТТ%20для%20Интернета.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.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
Д-4 . Епифанов Г.И. Физика твердого тела. Издательство «Лань», 2010, 288с.	Библиотека НИ РХТУ	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	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.	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.	приспособлено
Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 1-го семестр. Лабораторные работы включают типовой комплект оборудования по курсу «Механика» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; осциллограф GOS, вакуумный насос 2НВР -5ДМ, насосы Комовского, манометры.	приспособлено
Учебная лаборатория «Электричество и электромагнетизм» 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ 2-го семестр. Лабораторные работы включают лабораторные стенды «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; модуль ФПЭ 04 – изготовлен ООО «Интес+», Москва; тангенс-буссоль, осциллограф GOS.	приспособлено
Учебная лаборатория «Оптика» 311 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ части 2-го семестр и части лабораторных работы 3-го семестр. Лаборатория оснащена би-призмами Френеля, микрометрами МОВ, поляриметр круговой, гониометр лабораторный, осветитель ФП-74/1, лазеры ЛГН-207Б, люксметр Ю-116, периметры, регуляторы напряжений, монохроматор УМ-2, осциллограф С1-55.	приспособлено
Учебная лаборатория «Физика твердого тела» 307 (корпус 4). Предназначена для проведения 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.	приспособлено
Компьютерный зал 301 (корпус 4). Предназначен для проведения компьютерного тестирования студентов	Включает 18 компьютеров. Операционная систем Windows XP, программа тестирования «SunRav».	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;

кодотранспаранты

Приложение 1

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
Очная

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 14 / 504. Контактная работа 191,9 час., из них: лекционные 86, лабораторные 52, практические 50, групповые консультации 3, экзамены 0,9. Контроль 107,1 час. Самостоятельная работа студента 205 час. Форма промежуточного контроля: семестр 1 – зачет и экзамен, семестр 2 – зачет и экзамен, семестр 3 – экзамен. Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе в 1,2,3 семестрах.

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 Элементы специальной теории относительности. 8 Основные понятия статистической физики и термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория. 9 Статистическое распределение. 10 Первое начало термодинамики. Изопроцессы. 11 Явления переноса. 12 Электростатика. 13 Электрическое поле в диэлектрике. 14 Проводники в электрическом поле. 15 Постоянный ток. 16 Магнитное поле. 17 Явление электромагнитной индукции. 18 Электромагнитное поле. 19 Интерференция света. 20 Дифракция света. 21 Поляризация. 22 Тепловое излучение. Фотозффект. Эффект Комптона. 23 Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантование. 24 Частица в яме, квантовый осциллятор. 25 Физика атомов и молекул. 26 Элементы зонной теории твердого тела. 27 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 и практическим 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)

$$\frac{d\vec{r}}{dt}; \frac{d\vec{v}}{dt} \quad \frac{dr}{dt}; \frac{ds}{dt} \quad \frac{dy}{dt}; \frac{d\vec{v}}{dt} \quad \frac{ds}{dt}; \frac{dv}{dt}$$

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:

$$=d\varphi/dt \quad =d\omega/dt \quad =\omega R \quad =\varepsilon R \quad =\omega^2 R$$

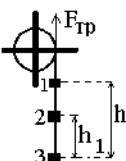
Выберите правильное сочетание, в котором записаны выражения соответственно: определение момента инерции точки и момента инерции тела относительно оси

$$mR^2, \sum m_i R_i^2 \quad mR, \sum m_i R_i \quad mR^2, I_0+mR^2 \quad mR^2/2, mR^2+mR^2/2$$

Какие из уравнений относятся к законам динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси (выберите правильное сочетание)?

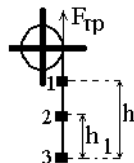
$$M=I\beta, \quad M=d(I\omega)/dt \quad F=ma, \quad L=I\omega \quad p=mv, \quad M=Fd \quad L=Rp, \quad a=dv/dt$$

Выберите правильный ответ, в котором верно записан закон сохранения энергии для движения груза из положения 1 в положение 3



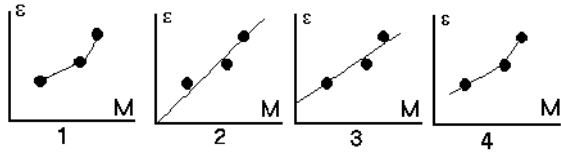
$$mgh = I\omega^2/2 + F_{тр}h \quad mgh = F_{тр}(h+h_1) + I\omega^2/2 \quad F_{тр}h = mgh - mgh_1 \quad F_{тр}(h+h_1) = mgh - mgh_1$$

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

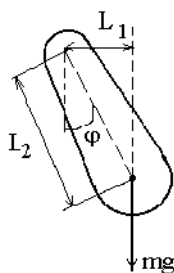
Амплитуда колебаний есть:

- 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

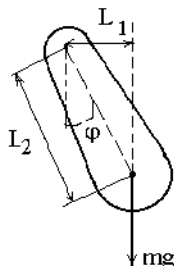


mgL_1 mgL_2 $mgL_1 \cos \varphi$ $mgL_2 \cos \varphi$ mg

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:

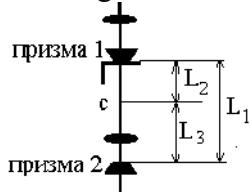
$$I\epsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad I\epsilon = -mgl\varphi + M_{тр} \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta \frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

Уравнение (кинематическое) незатухающих колебаний физического маятника имеет вид:

$$+I\epsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad I\epsilon = -mgl\varphi + M_{тр} \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta \frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

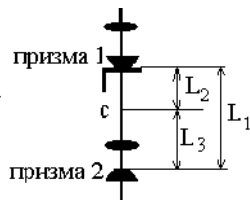
В уравнении $\frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0$ величина ω_0^2 для физического маятника равна mga/I I/mga k/m m/k a/mgI

Момент инерции обратного 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 обратного маятника на призме П2 связан с периодом колебаний выражением

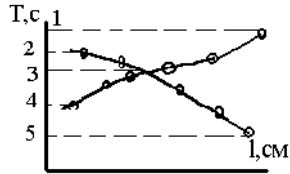


$T_1^2 mgL_1/4\pi^2$ $T_1^2 mgL_2/4\pi^2$ $T_1^2 mg(L_3+L_1)/4\pi^2$ $T_1^2 mg(L_3-L_1)/4\pi^2$
 $+T_1^2 mg(L_1-L_2)/4\pi^2$

Момент инерции I_0 для оси, проходящей через центр тяжести обратного маятника, связан с

моментом инерции 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:

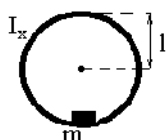
$$I\varepsilon = -mgl\varphi \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\beta\frac{d\varphi}{dt} + \omega_0^2\varphi = 0 \quad \varphi = \varphi_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t) \quad \varphi = \varphi_0 \sin(\omega_0 t)$$

В уравнении циклической частоты системы колесо-цилиндр (задание 1)

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{mgl}{I_{\text{системы}}}}$$

$I_{\text{системы}}$ равно

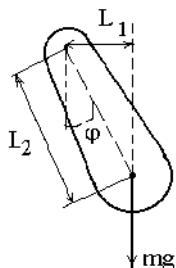
$$I_x + ml^2 \quad I_x \quad ml^2 \quad I_x - ml^2 \quad I_x + ml$$



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

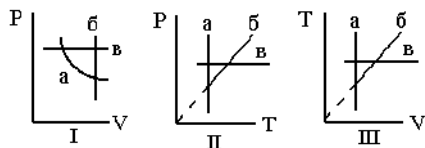
Процесс с газом называется изобарическим, если он осуществляется при...

...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 ($m = \text{const}$)

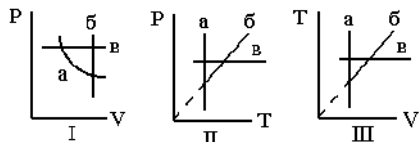
...постоянном химическом составе

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)?



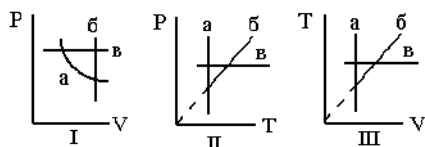
а, а, в а, б, в б, а, в б, б, в в, а, б

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):

$$=iR/2 = (i+2)R/2 = \frac{dQ}{mdT/M} = C_V + R$$

Молярная теплоемкость C_V идеального газа может быть вычислена по формуле (M – масса киломоля):

$$=iR/2 = (i+2)R/2 = \frac{dQ}{mdT/M} = C_V + R$$

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 , H_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:

$$=iR/2 = (i+2)R/2 = h_1/(h_1-h_2) = C_p/C_v = (i+2)/i$$

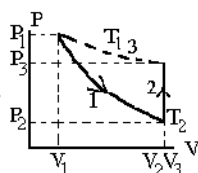
Изотермический процесс описывается уравнением

$$PV^\gamma = \text{const} \quad PV/T = \text{const} \quad PV = \text{const} \quad P/T = \text{const} \quad V/T = \text{const}$$

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, $dA = -dU$

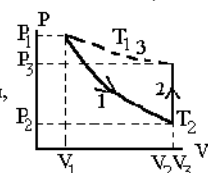
адиабатический, температура увеличивается, $dA = 0$

изохорический, температура и давление увеличиваются

изохорический, температура и давление уменьшаются

изотермический, давление увеличивается, $dA = -dU$

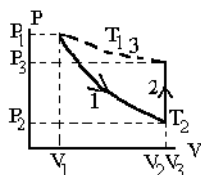
На рисунке показаны графики процессов, происходящих с газом при выполнении работы. Для кривой 2 выберите ответ, где правильно указан процесс и изменения, происходящие с газом



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”

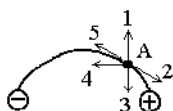
По определению напряженность электрического поля и напряженность поля, созданного точечным зарядом, соответственно равны (выберите правильное сочетание)

$= \frac{\vec{F}}{Q}, = -grad\phi$ $= \frac{\vec{F}}{Q}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$ $= \frac{W}{q}, = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$ $= \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$ $= \frac{W}{q}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$

По определению потенциал электрического поля и потенциал поля, созданного точечным зарядом, соответственно равны (выберите правильное сочетание)

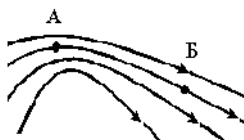
$= \frac{\vec{F}}{Q}, = -grad\phi$ $= \frac{\vec{F}}{Q}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$ $= \frac{W}{q}, = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$ $= \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$ $= \frac{W}{q}, = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$

На рисунке показана силовая линия. Как направлен вектор напряженности электрического поля в точка "А" ?



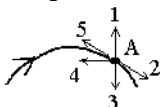
- 1 2 3 4 5

На рисунке показаны силовые линии. Выберите правильный ответ для соотношения напряженностей в точках "А" и "Б".



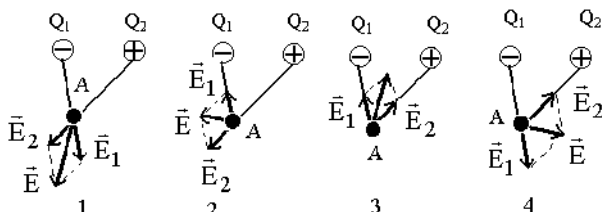
- $+E_A > E_B$ $E_A < E_B$ $E_A = E_B$ По картине силовых линий определить нельзя.

На рисунке показана силовая линия. Как будет направлена сила, действующая на отрицательный заряд, если его поместить в точку "А" ?



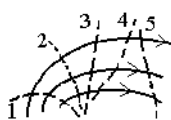
- 1 2 3 4 5

На каком из рисунков правильно изображено определение вектора напряженности \vec{E} поля, создаваемого зарядами Q_1 и Q_2 ?



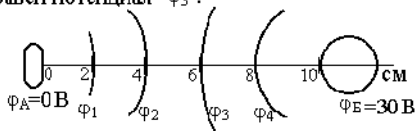
- 1 2 3 4

Сплошные линии на рисунке - силовые линии. Какая из пунктирных линий может быть эквипотенциальной?



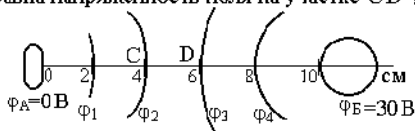
- 1 2 3 4 5

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:

$$C = \frac{Q}{U} \quad C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d} \quad C = \frac{Q}{\phi} \quad C_x = C \frac{\alpha_x}{\alpha} \quad C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R$$

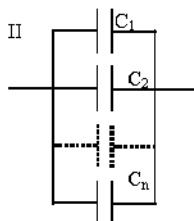
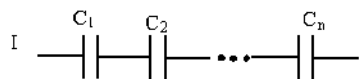
Электроёмкость конденсатора определяется выражением:

$$C = \frac{Q}{U} \quad C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d} \quad C = \frac{Q}{\phi} \quad C_x = C \frac{\alpha_x}{\alpha} \quad C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R$$

Электроёмкость плоского конденсатора равна:

$$C = \frac{Q}{U} \quad C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d} \quad C = \frac{Q}{\phi} \quad C_x = C \frac{\alpha_x}{\alpha} \quad C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R$$

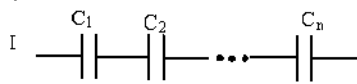
Параллельному соединению конденсаторов соответствует схема и выражения:



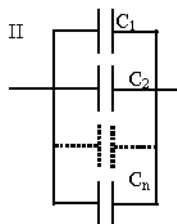
- в) $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$
- г) $Q = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$
- д) $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$
- е) $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$
- ж) $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$
- з) $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$

- 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) $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$



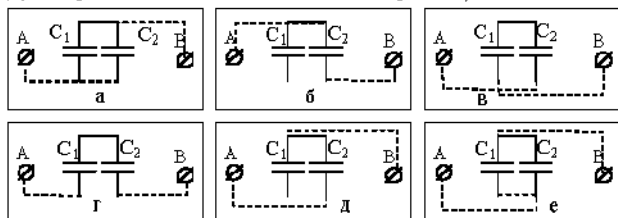
II, вгж I, беж II, деж II, веж I,гдз

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 ?

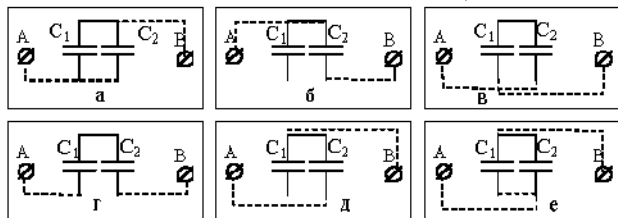
Выберите правильный ответ сочетание букв под соответствующими схемами (пунктирные линии – вспомогательные провода):



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

Электроемкость конденсатора в данной работе вычисляется по формуле:

$$C = \frac{Q}{U} \quad C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} \quad C = \frac{Q}{\varphi} \quad C_x = C \frac{\alpha_x}{\alpha} \quad C = 4\pi \epsilon \epsilon_0 R$$

Лабораторная 2-3. “Измерение электрических сопротивлений”

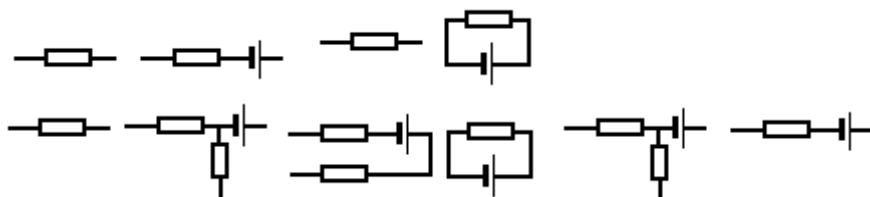
В каком случае говорят, что «идет электрический ток»

- 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)?

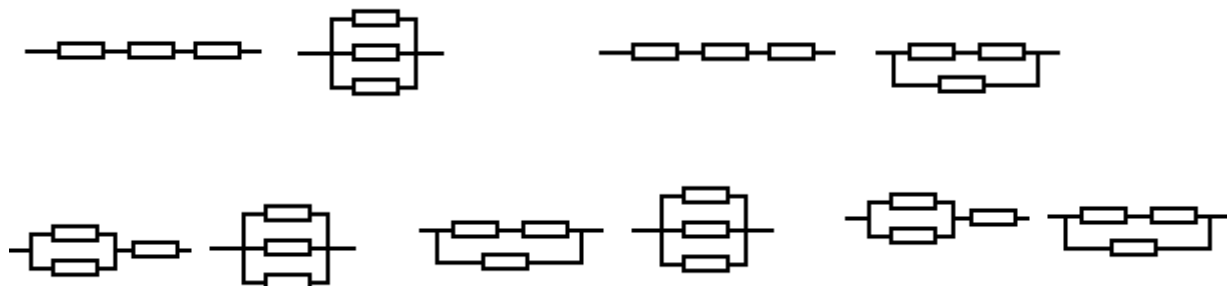


Какая формула выражает закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи соответственно (выберите правильное сочетание)?

$$I = \frac{dQ}{dt}, \sum IR = \sum \varepsilon \quad I = \frac{U}{R}, \sum IR = \sum \varepsilon \quad I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R}, I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon}{R}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}, I = \frac{U}{R} \quad I = \frac{\varepsilon}{R+r}, I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon}{R}$$

Укажите схему последовательного и параллельного соединения резисторов соответственно (выберите правильное сочетание)?



Последовательному соединению проводников соответствует схема и выражение:

$$\text{---} \square \text{---} \square \text{---} \dots \text{---} \square \text{---} \quad R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

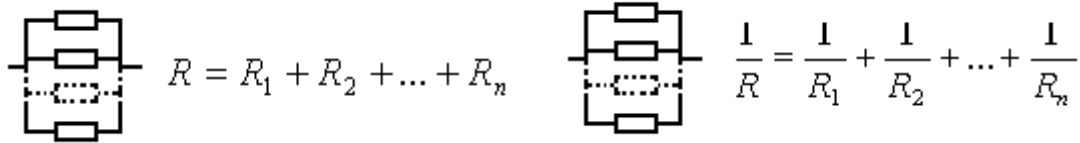
$$\text{---} \square \text{---} \square \text{---} \dots \text{---} \square \text{---} \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \square \\ \dots \\ \square \\ \hline \end{array} \quad R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \square \\ \dots \\ \square \\ \hline \end{array} \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Параллельному соединению проводников соответствует схема и выражение:

$$\text{---} \square \text{---} \square \text{---} \dots \text{---} \square \text{---} \quad R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$\text{---} \square \text{---} \square \text{---} \dots \text{---} \square \text{---} \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$



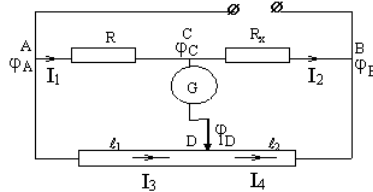
Последовательному соединению проводников соответствуют выражения:

$$\begin{aligned} I=I_1=I_2=\dots=I_n, U=U_1+U_2+\dots+U_n & \quad I=I_1=I_2=\dots=I_n, U=U_1=U_2=\dots=U_n \\ I=I_1+I_2+\dots+I_n, U=U_1+U_2+\dots+U_n & \quad I=I_1+I_2+\dots+I_n, U=U_1=U_2=\dots=U_n \end{aligned}$$

Параллельному соединению проводников соответствуют выражения:

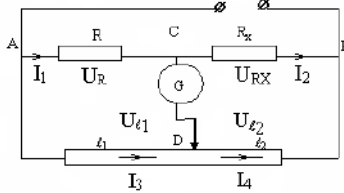
$$\begin{aligned} I=I_1=I_2=\dots=I_n, U=U_1+U_2+\dots+U_n & \quad I=I_1=I_2=\dots=I_n, U=U_1=U_2=\dots=U_n \\ I=I_1+I_2+\dots+I_n, U=U_1+U_2+\dots+U_n & \quad I=I_1+I_2+\dots+I_n, U=U_1=U_2=\dots=U_n \end{aligned}$$

Гальванометр в мостовой схеме показывает "0". Выберите правильное соотношения для потенциалов точек А,С,В, D.



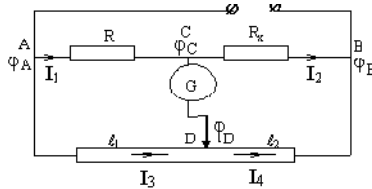
$$\varphi_C = \varphi_A \quad \varphi_A = \varphi_D \quad \varphi_C = \varphi_B \quad \varphi_C = \varphi_D \quad \varphi_B = \varphi_D$$

Гальванометр в мостовой схеме показывает "0". Выберите правильное соотношения для напряжений на резисторах и на участках реохорда



$$U_R = U_{l1} \text{ и } U_{RX} = U_{l2} \quad U_R = U_{l2} \text{ и } U_{RX} = U_{l1} \quad U_R = U_{RX} \text{ и } U_{l1} = U_{l2} \quad U_R = U_{RX} = U_{l1} = U_{l2}$$

Гальванометр в мостовой схеме показывает "0". Выберите правильное соотношения для токов плеч мостовой схемы



$$I_1=I_3 \quad I_2=I_4 \quad I_1=I_4 \quad I_2=I_3 \quad I_1=I_2 \quad I_3=I_4 \quad I_1>I_2 \quad I_3>I_4 \quad I_1<I_2 \quad I_3<I_4$$

Лабораторная 2-4. "Измерение электрических сопротивлений"

Какие силы называются сторонними?

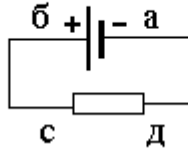
Не электростатические силы, действующие на заряд

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?

$\epsilon = \frac{A_{cm}}{Q}$ $\epsilon = I(R+r)$ $\sum \epsilon = \sum IR$ $\epsilon = Ir - (\phi_1 - \phi_2)$ $\epsilon = P/I$

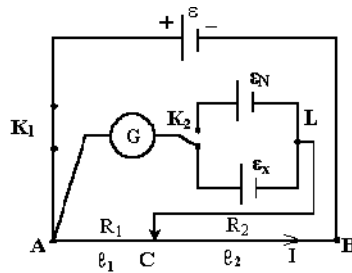
ЭДС источника тока это...

- 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 ...

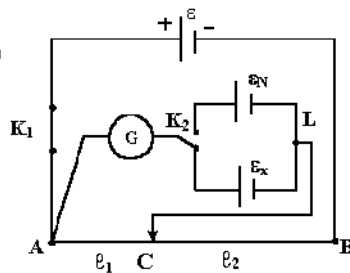
- разность потенциалов на концах разомкнутой цепи. ЭДС источника тока
- работа электростатических сил по перемещению единичного положительного заряда.
- работа сторонних сил по перемещению единичного положительного заряда.
- работ сторонних и электростатических сил по перемещению единичного положительного заряда.

Гальванометр G показывает "0". В этом случае ...



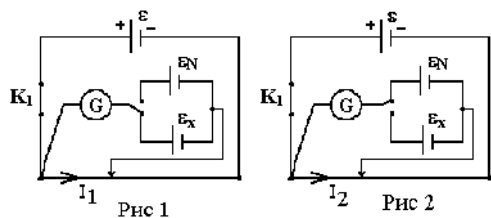
- $\epsilon_x = IR_1$ $\epsilon_x = IR_2$ $\epsilon = IR_2$ $\epsilon_x = \epsilon$ $\epsilon = IR_1$

Гальванометр G показывает "0". На каком участке сила тока равна нулю?



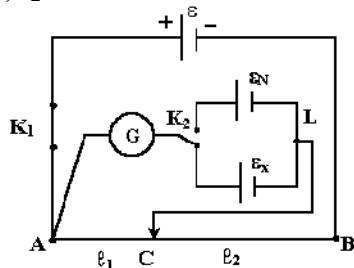
- AεB AB CAεB AGεxLC AεBC

В схемах гальванометр G установлен на "0".
Выберите правильное соотношение токов I₁ и I₂



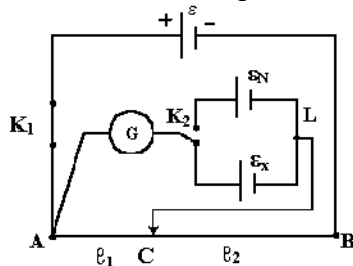
I₁=I₂ I₁>I₂ I₁<I₂ I₁=0, I₂=0 Величина токов зависит от ε_X и ε_N

В расчетной формуле ε_X и ε_N это ...



... l₁ при включении ε_X и ε_N соответственно ... l₂ при включении ε_X и ε_N соответственно
... l₁ и l₂ при включении ε_X ... l₁ и l₂ при включении ε_N

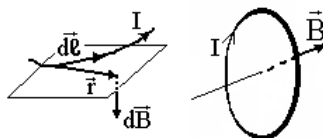
Укажите на схеме замкнутый контур по которому идет ток, если гальванометр показывает "0".



εAε_XCBε AΓε_XCA εACBε εAε_NCBε ε_NKε_XLε_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)?



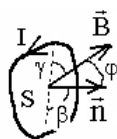
$$= \int_S B dS \cos \alpha, \text{ где } \alpha = \gamma \quad = \int_S B dS \cos \alpha, \text{ где } \alpha = \beta \quad = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2}, \text{ где } \alpha = \varphi$$

$$= Idl B \sin \alpha, \text{ где } \alpha = \gamma \quad = r_m B \sin \alpha, \text{ где } \alpha = \beta$$

К чему следует приравнять $\oint \vec{B}_n \cdot d\vec{S}$, чтобы получить теорему Гаусса для вектора индукции магнитного поля?

$$=0 \quad = \sum_{i=1}^n \vec{B}_i \quad = \frac{\mu\mu_0 I}{2R} \quad = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi r} \quad = \mu\mu_0 I$$

Какое из приведенных соотношений равно моменту силы, действующему на контур с током в магнитном поле (выберите правильное сочетание)?



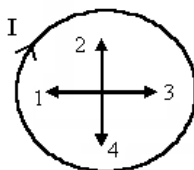
$$= \int_S B dS \cos \alpha \quad \text{где } \alpha = \gamma \quad = ISB \sin \alpha, \quad \text{где } \alpha = \varphi$$

$$= \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2}, \quad \text{где } \alpha = \varphi \quad = Idl B \sin \alpha, \quad \text{где } \alpha = \beta \quad = ISB \sin \alpha, \quad \text{где } \alpha = \gamma$$

Сила Ампера равна...

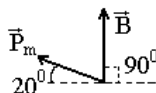
$$= \int_S B dS \cos \alpha, \quad = ISB \sin \alpha \quad = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{Idl \sin \alpha}{r^2} \quad = Idl B \sin \alpha \quad = QVB \sin \alpha$$

На рисунке изображён круговой проводник с током. Укажите, куда будет направлен вектор магнитной индукции в центре витка.



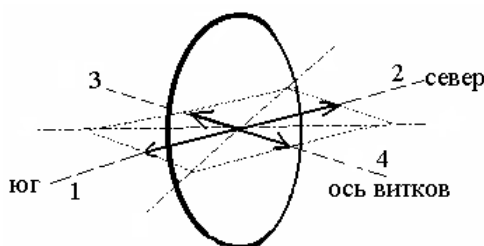
- 1 2 3 4 «от нас» «к нам»

Контур с током поместили в однородное магнитное поле, как показано на рисунке. На какой угол повернется контур?



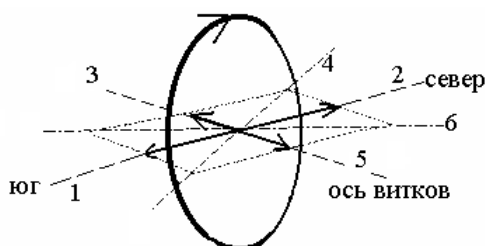
- 20° 0 70° 50° 110°

На рисунке изображены витки тангенс-гальванометра. Ток в витках равен нулю. Куда должен быть направлен «северный» конец стрелки?



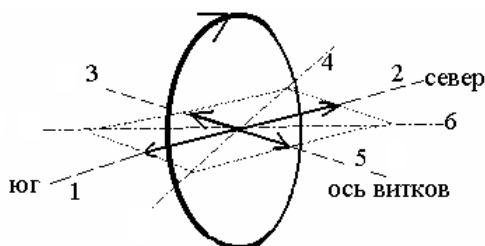
- 1 2 3 4

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

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 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?

$$\Delta = m\lambda \quad \Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \frac{\lambda}{2} \quad \Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \quad \Delta = 2\pi\lambda$$

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.

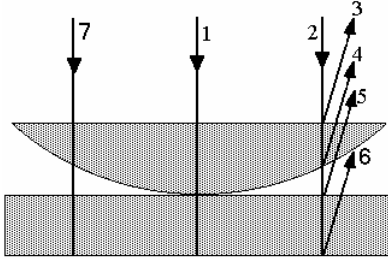
отраженных от верхней поверхности стеклянной линзы и воздушной прослойки.

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)?

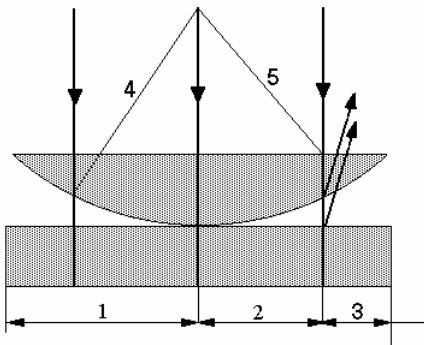
$$\Delta = m\lambda \quad \Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \lambda \quad \Delta = d + \lambda/2$$

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:

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \delta \quad I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \sin \delta$$

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \quad I = I_1 + I_2 \quad I = I_1 - I_2$$

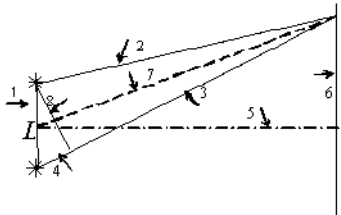
При каких условиях наблюдаются интерференционные максимумы (m -целые числа)?

$$\Delta = m\lambda \quad \Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \frac{\lambda}{2} \quad \Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \quad \Delta = 2\pi\lambda$$

При каких условиях наблюдаются интерференционные минимумы?

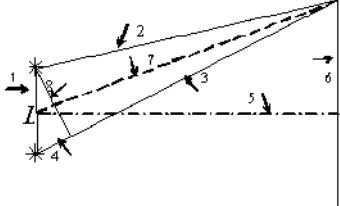
$$\Delta = m\lambda \quad \Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2} \quad \Delta = 2d + \frac{\lambda}{2} \quad \Delta = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \quad \Delta = 2\pi\lambda$$

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 $\lambda=700$ нм спектра третьего порядка?

0° 30° 45° 60° эта линия наблюдаться не будет

При дифракции на дифракционной решетке угол дифракции для линии $\lambda=400$ нм спектра шестого порядка равен 60° . Чему равен угол дифракции для линии $\lambda=600$ 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

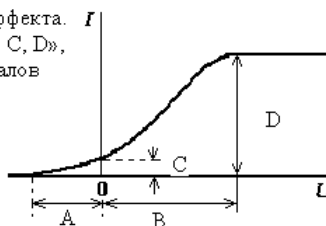
Какая пара из перечисленных ниже явлений может быть объяснена только на основе квантовых представлений о свете?

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)?

$$\varepsilon=h\nu ; p=h/\lambda \quad \varepsilon=h\nu ; p=mv \quad \varepsilon=eU ; p=h/\lambda \quad \varepsilon=mv^2/2 ; p=h/\lambda \quad \varepsilon=mv^2/2 ; p=mv$$

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:

$$A = T \quad \varepsilon_{\phi} = mv^2/2 \quad h\nu = |e|U_3 \quad |e|U_3 = mv^2/2 \quad h\nu = mv^2/2 \quad \varepsilon_{\phi} = T$$

Красную границу фотоэффекта можно найти из уравнения:

$$A = T \quad \varepsilon_{\phi} = mv^2/2 \quad h\nu = |e|U_3 \quad |e|U_3 = mv^2/2 \quad h\nu = A \quad \varepsilon_{\phi} = T$$

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

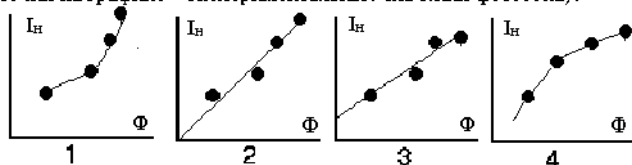
уменьшается, так как фотон часть энергии передает электрону

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 $I_{\text{н}}$ от светового потока Φ соответствует законам фотоэффекта (точки на графике – экспериментальные значения фототока)?



1 2 3 4

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:

$$\int |\Psi|^2 dV \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} \quad \hbar \sqrt{\ell(\ell+1)} \quad -E_i / n^2 \quad R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right)$$

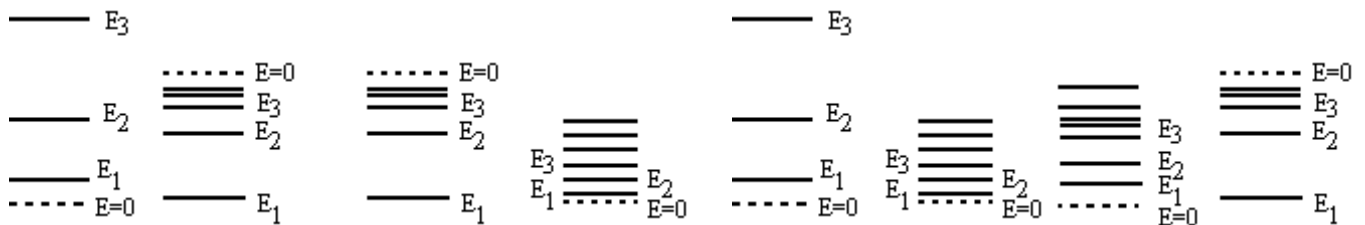
Энергию и длины волн спектра излучения атома водорода можно найти из соотношения (выберите правильное сочетание):

$$-E_i / n^2, \quad \int |\Psi|^2 dV \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2}, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right) \quad \hbar \sqrt{\ell(\ell+1)}, -E_i / n^2$$

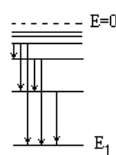
$$+ -E_i / n^2, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right) \quad \hbar \sqrt{\ell(\ell+1)}, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right)$$

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)?

$E_2 \Rightarrow E_3$, $E_2 \Rightarrow E_4$ $E_2 \Rightarrow E_3$, $E_2 \Rightarrow E_5$ $E_2 \Rightarrow E_1$, $E_2 \Rightarrow E_4$ $E_3 \Rightarrow E_5$, $E_2 \Rightarrow E_4$ $E_5 \Rightarrow E_3$, $E_3 \Rightarrow E_4$

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:

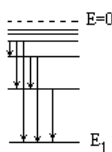
$$\int |\Psi|^2 dV \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} \quad \hbar \sqrt{\ell(\ell+1)} \quad -\mathbf{E}_i / \mathbf{n}^2 \quad R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right)$$

Энергию и длины волн спектра излучения атома водорода можно найти из соотношения (выберите правильное сочетание):

$$-\mathbf{E}_i/\mathbf{n}^2, \int |\Psi|^2 dV \quad \frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2}, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right) \quad \hbar\sqrt{\ell(\ell+1)}, -\mathbf{E}_i/\mathbf{n}^2$$

$$-\mathbf{E}_i/\mathbf{n}^2, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right) \quad \hbar\sqrt{\ell(\ell+1)}, R\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{m^2}\right)$$

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)

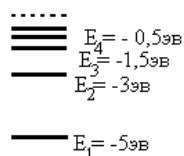


- в 1 серии 3 линии ; во 2 серии 2 линии; в 3 серии 1 линия
 в 1 серии 6 линий в 1 серии 3 линии ; во 2 серии 3 линии
 в 3 серии 6 линий в 1 серии 1 линия ; во 2 серии 2 линии; в 3 серии 3 линии

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?



- 5эВ 2эВ 1,5эВ 1эВ 0,5эВ

Для некоторого атома энергия перехода из стационарного состояния в первое возбужденное равна 3эВ. В опыте Франка и Герца с этими атомами, напряжение между сеткой и катодом 7В. Сколько максимумов будет на вольтамперной зависимости?

- Максимумов нет 1 2 3 7

Лабораторная 4-2. “Определение работы выхода электрона из металла методом термоэлектронной эмиссии”

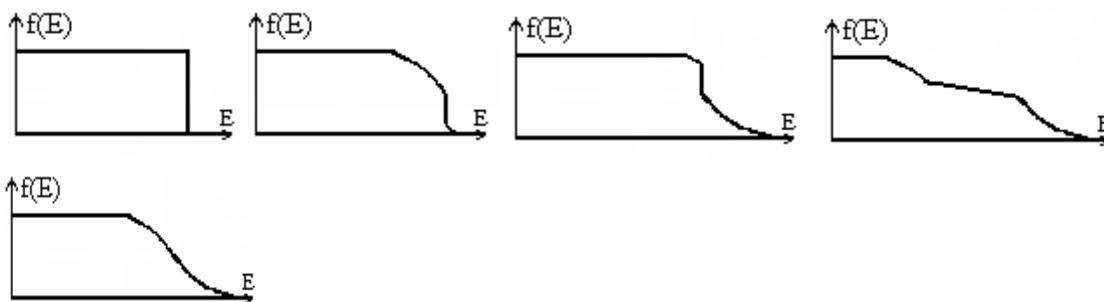
Кристаллическая решетка металла состоит из...

- положительно заряженных ионов нейтральных атомов
 положительно и отрицательно заряженных ионов
 атомов, образующих ковалентную связь отрицательно заряженных ионов

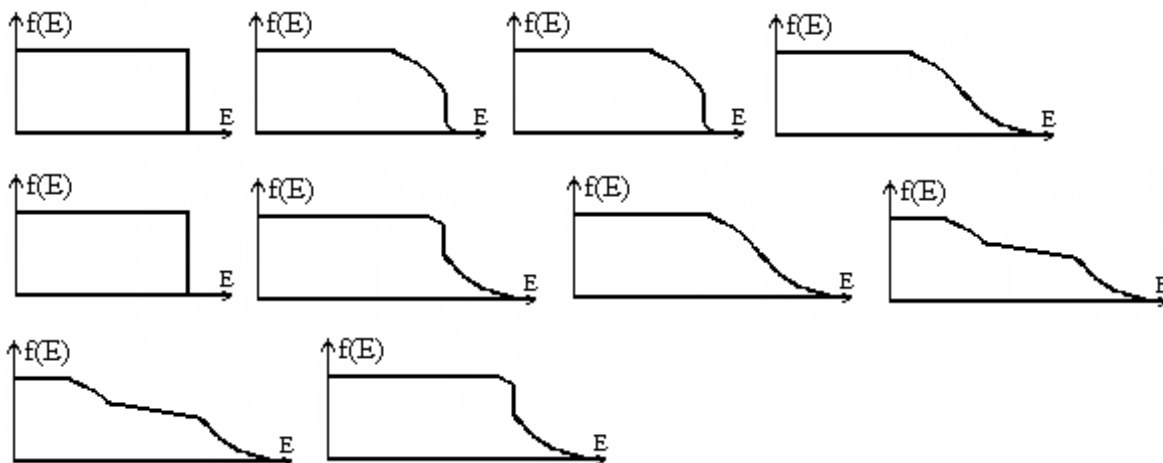
Функция Ферми-Дирака $f_F(E)$ (выберете **не верное** утверждение)

- 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 $T > 0K$?



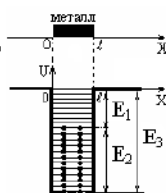
В каком из вариантов, приведенных на рисунках, **оба** графика функции Ферми-Дирака **не верны**?



На поверхности металла образуется двойной электрический слой, который состоит из...

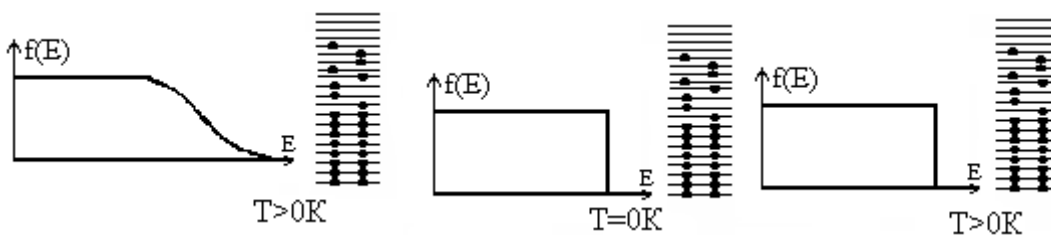
- электронов в вакууме и положительных ионов на поверхности металла
- положительных зарядов в вакууме и электронов на поверхности металла
- положительных ионов на поверхности металла и электронов внутри металла
- электронов на поверхности металла и положительных ионов внутри металла
- электронов и положительных ионов внутри металла

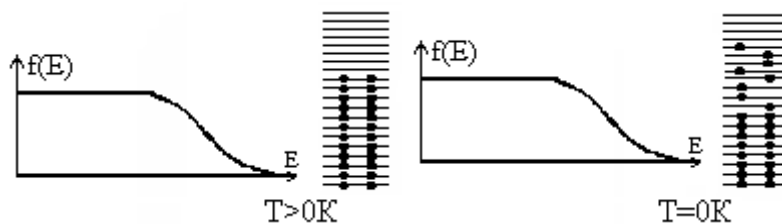
На рисунке показана схема энергий электронов в металле. Чему равна, согласно обозначениям на схеме, соответственно глубина потенциальной ямы и энергия Ферми?



$+|E_3|, E_2 \quad |E_3|, E_1 \quad |E_2|, E_1 \quad E_3, \quad |E_3|-E_2 \quad E_2, \quad E_2-E_1$

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 $E \dots$

$$+ \geq E_F + A \quad \leq E_F \geq A \quad \geq |U_0| - E_F \quad \leq |U_0| - A$$

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?

$$+ W_2 - W_1 = NA \quad W_1 - W_2 = NA \quad W_2 - W_1 = 0 \quad W_1 = NA ; W_2 = NA \quad W_2 - W_1 = N/A$$

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

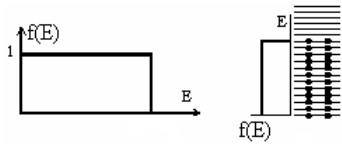
не меняется

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

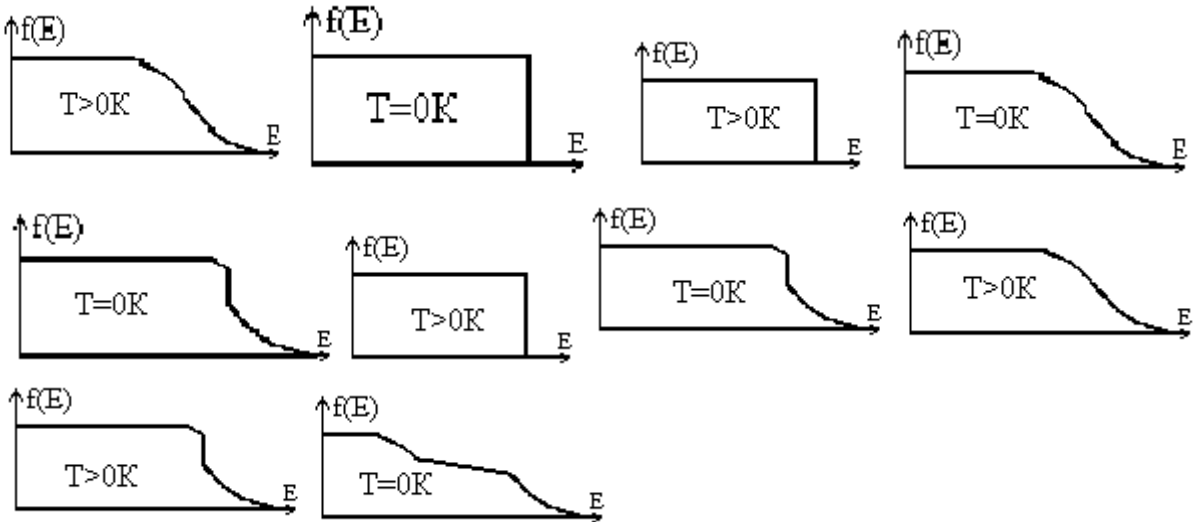
+образуют с другими атомами металла отрицательные ионы



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

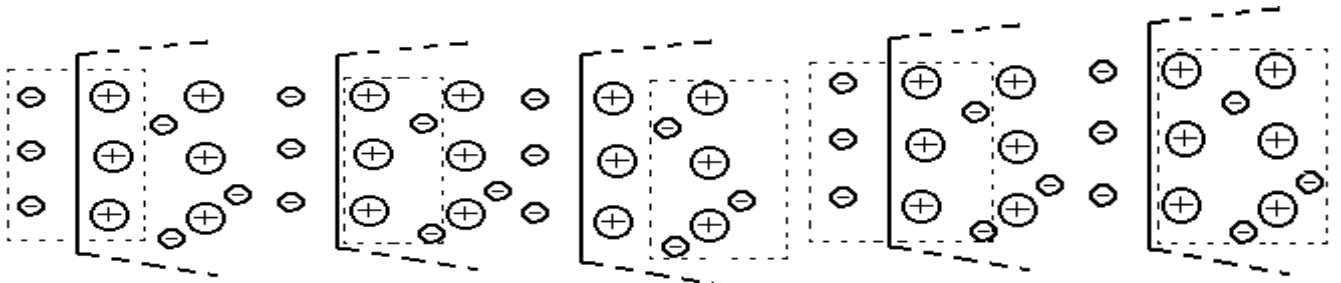
В каком из вариантов, приведенных на рисунках, правильно показаны графики функции Ферми-Дирака и соответствующие им температуры?



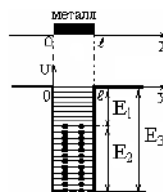
Силы электростатическое поля двойного электрического слоя «стремятся»...

- 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?

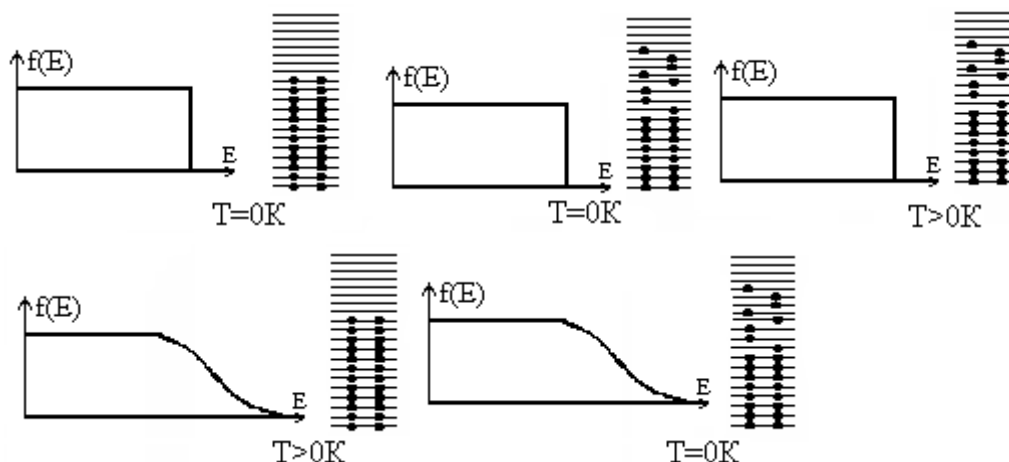


На рисунке показана схема энергий электронов в металле. Чему равна, согласно обозначениям на схеме, соответственно работа выхода электронов и энергия Ферми?



- $|E_3| - E_2, E_2$
- $|E_3|, E_2$
- 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 $E \dots$

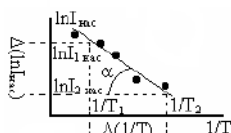
$$+ \geq E_F + A \quad \geq E_F \quad \leq A \quad \leq |U_0| - E_F \quad \geq |U_0| - A$$

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?

$$k \cdot \text{tg} \alpha \quad k/\text{tg} \alpha \quad \ln I_{\text{нас}}/(1/T_1) \quad k \cdot \ln I_{\text{нас}}/(1/T_1) \quad \Delta(\ln I_{\text{нас}})/\Delta(1/T)$$

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

1 семестр

№ 1 «Кинематика»

Подготовить вопросы теории:

1. Механическое движение. Материальная точка. Радиус-вектор и его выражение через координаты частицы. Траектория, путь, перемещение.
2. Средняя и мгновенная скорости. Проекция скорости. Уравнение пути.
3. Ускорение. Проекция ускорения. Уравнение скорости. Уравнение скорости и пути равнопеременного движения.
4. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.

5. Угловая скорость. Уравнение угла поворота.
 6. Угловое ускорение. Уравнение угловой скорости. Уравнения равнопеременного вращения.
 7. Связь между угловыми и линейными величинами. Период и частота вращения.
- Задачи для решения на занятии: Чертов А.Г. «Задачник по физике» 1-16, 1-33, 1-36, 1-48, 1-55, 1-58, 1-59. Дом. задание: 1.34, 1.40, 1.49, 1.54, 1.58

№ 2 «Динамика поступательного движения»

Подготовить вопросы теории:

1. Первый закон Ньютона. Сила. Силы в механике.
2. Масса. Импульс.
3. Второй закон Ньютона (две формы записи).
4. Третий закон Ньютона.
5. Радиус-вектор центра масс системы. Импульс системы.

Задачи для решения на занятии: 2.5, 2.6, 2.13, 2.36, 2.38.

Дом. задание: 2.2, 2.3, 2.9, 2.35, 2.39

№ 3 «Динамика вращательного движения»

Подготовить вопросы теории:

1. Момент инерции материальной точки, тела, тел простой геометрической формы. Теорема Штейнера.
2. Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса частицы и твердого тела.
3. Уравнение моментов. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
4. Закон сохранения момента импульса.
5. Работа и кинетическая энергия при вращательном движении.

Задачи для решения на занятии: 3.8, 3.22, 3.26, 3.37, 3.53. Дом. задание: 3.9, 3.21, 3.25, 3.35, 3.5

№4 «Работа и энергия»

Подготовить вопросы теории:

1. Работа и мощность. Связь мощности и силы.
2. Энергия. Кинетическая энергия, связь работы и кинетической энергии.
3. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия в поле силы тяжести и при упругой деформации. Работа консервативной силы.
4. Закон сохранения механической энергии.

Задачи для решения на занятии: 2.59, 2.63, 2.74, 2.78, 2.85.

Дом. задание: 2.57, 2.61, 2.73, 2.76, 2.88

№ 5 «Колебания и волны»

Подготовить вопросы теории:

1. Гармонические колебания. Кинематическое и дифференциальное уравнения гармонических колебаний. Период и частота колебаний. Циклическая частота. Амплитуда и фаза колебаний.
2. Пружинный маятник. Частота и период его колебаний.
3. Физический маятник. Дифференциальное уравнение. Частота и период и период колебаний.
4. Математический маятник и период его колебаний.
5. Затухающие колебания. Амплитуда и частота затухающих колебаний. Время релаксации, коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания и его связь с коэффициентом затухания.

Задачи для решения на занятии: Чертов А.Г. «Задачник по физике» 6.8, 6.13, 6.34, 6.45, 6.56, 7.5

Дом. задание: 6.9, 6.15, 6.33, 6.44, 6.57, 7.6

№ 6 «Молекулярная физика»

Подготовить вопросы теории:

1. Основные положения МКТ. Основные понятия молекулярной физики
2. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона.
3. Термодинамическая температура. Среднеквадратичная скорость.

4. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Задачи для решения на занятии: Чертов А.Г. «Задачник по физике 8.6, 8.20, 8.39, 9.6, 9.31
Дом. задание: 8.5, 8.34, 8.38, 9.8, 9.27

№ 7 «Распределения Максвелла и Больцмана»

Подготовить вопросы теории:

1. Распределение Максвелла (понятия и формулы).
2. Среднеквадратичная и среднеарифметические скорости газовых молекул.
3. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

Задачи для решения на занятии: Чертов А.Г. «Задачник по физике 9.33, 10.6, 10.18, 10.20
Дом. задание: 9.32, 10.7, 10.17

№ 8 «Термодинамика»

Подготовить вопросы теории:

1. Число степеней свободы газовых молекул.
 2. Внутренняя энергия идеального газа.
 3. Элементарная работа газа. Работа при конечном изменении объема.
 4. Количество теплоты. Теплоемкости тела, удельная и молярная, связь между ними.
 5. Первое начало термодинамики.
 6. Изохорный процесс. Работа и теплоемкость в этом процессе.
 6. Изотермический процесс. Работа в этом процессе.
 7. Изобарный процесс. Работа и теплоемкость в этом процессе. Уравнение Майера.
 8. Адиабатный процесс, количество теплоты. Уравнение Пуассона. Коэффициент Пуассона.
- Задачи для решения на занятии: Чертов А.Г. «Задачник по физике 11.9, 11.31, 11.38, 11.23, 11.30, 11.52
Дом. задание: 11.3, 11.29, 11.35, 11.34, 11, 52

2 семестр

№ 1 «Закон Кулона. Напряженность электрического поля»

1. Электрический заряд. Элементарный заряд. Строение атома. Ионы. Квантование заряда. Взаимодействие зарядов. Электрическое поле.
2. Точечный заряд. Закон Кулона.
3. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Направление вектора напряженности.
4. Принцип суперпозиции электрических полей.
5. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
6. Поверхностная плотность заряда. Напряженность поля бесконечно заряженной плоскости. Поле двух разноименно заряженных плоскостей.
7. Линейная плотность заряда. Напряженность поля бесконечной нити.
8. Напряженность поля заряженной сферы.

Задачи для решения на занятии, Чертов, 2007 г.: 13.10, 14.10, 14.12, 14.26, 14.51
Дом. задание: Чертов, 2007 г.: 13.10, 13.14, 14.2, 14.6, 14.16. 14.53

№ 2 «Потенциал. Работа электрического поля»

1. Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов.
 2. Потенциал электрического поля. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов.
 3. Работа сил электрического поля.
- Задачи для решения на занятии, Чертов, 2007 г.: 15.6, 15.9, 15.42, 15.44, 15.52
4. Связь напряженности с потенциалом в дифференциальной и интегральной форме, для однородного поля.
 5. Диполь. Электрический момент диполя. Момент сил, действующих на диполь.
 6. Диэлектрики. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость.

7. Поляризованность, ее связь с напряженностью. Связь диэлектрической проницаемости и восприимчивости. Электрическое смещение.

Задачи для решения на занятии, Чертов, 2007 г.: 15.9, 15.50, 16.1, 16.13, 16.22

Дом задание: Чертов, 2007 г.: 15.6, 15.42, 15.44, 15.52, 16.23

№ 3 «Емкость проводника и конденсатора. Энергия электрического поля»

1. Емкость проводника. Емкость сферы.
2. Емкость конденсатора. Плоский конденсатор и его емкость.
3. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
4. Энергия и объемная плотность энергии электрического поля.

Задачи для решения на занятии, Чертов, 2007 г.: 17.5, 17.12, 17.23, 18.4, 18.6

№ 4 «Постоянный ток»

1. Электрический ток. Носители тока. Условия существования тока. Направление тока. Сила и плотность тока.
2. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Напряжение. Напряжение на неоднородном и однородном участках цепи.
3. Закон Ома. Закон Ома в интегральной форме для неоднородного и однородного участков цепи, для замкнутой цепи.
4. Закон Ома в дифференциальной форме.
5. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Задачи для решения на занятии, Чертов, 2007 г.: 19.2, 19.17, 19.14, 19.26, 19.33.

№ 5 «Магнитное поле в вакууме»

1. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Сила Ампера. Индукция магнитного поля.
2. Сила Лоренца.
3. Закон Био-Савара-Лапласа.
4. Принцип суперпозиции. Индукция магнитного поля в центре кругового тока.
1. Индукция магнитного поля прямого тока (конечной длины и бесконечно длинного).
2. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
3. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

Задачи для решения в аудитории, Чертов, 2007 г.: 21.15, 21.22, 22.6, 23.16, 24.9, 25.3.

Дом. задание: Чертов, 2007 г.: 21.5, 21.19, 22.3, 23.9, 24.9

№ 6 «Магнитное поле соленоида. Закон электромагнитной индукции»

1. Соленоид. Напряженность и индукция магнитного поля соленоида. Тороид, напряженность поля тороида.
2. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
3. Потокосцепление. Индуктивность. Индуктивность поля соленоида.
4. Явление и ЭДС самоиндукции. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

Задачи для решения в аудитории, Чертов, 2007 г.: 25.26, 25.9, 25.39, 26.10.

Дом. задание: Чертов, 2007 г.: 24.14, 25.11, 25.13, 25.18, 26.4

№ 7 «Интерференция света»

1. Свет. Световой вектор. Скорость света в среде. Показатель преломления. Видимый свет. Длина волны в среде.
2. Результирующая амплитуда и интенсивность при наложении волн. Интерференция света. Когерентные волны.

3. Связь разности фаз и разности хода.

4. Условия максимума и минимума при интерференции.

Задачи для решения в аудитории, Чертов, 2007 г.: 30.10, 30.16, 30.19, 30.29

№ 8 «Поляризация и дифракция света»

1. Плоскополяризованный и естественный свет. Плоскость колебаний. Поляризатор. Интенсивность света после поляризатора.

2. Закон Малюса. Закон Брюстера.

3. Двойное лучепреломление. Дихроизм.

4. Дифракция света. Фронт волны. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Амплитуда для открытого фронта, при дифракции на круглом отверстии и диске.

5. Условия максимума и минимума при дифракции на щели.

6. Дифракционная решетка, условие максимума для решетки.

Задачи для решения в аудитории, Чертов, 2007 г.: 31.12, 31.18, 31.19, 32.5, 32.13

Дом. задание: Чертов, 2007 г.: 31.4, 31.17, 32.2, 32.4, 32.12

3 семестр

№ 1 «Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона»

1. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.

2. Гипотеза и формула Планка.

3. Законы Стефана - Больцмана и Вина.

4. Внешний фотоэффект. Задерживающее напряжение. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.

5. Фотоны. Энергия и импульс фотона.

6. Эффект Комптона. Изменение длины волны при эффекте Комптона.

Задачи для решения в аудитории: Чертов, 2007 г.: 34.13, 34.18, 35.5, 35.9, 37.4.

Дом. задание: Чертов, 2007 г.: 34.3, 34.22, 35.3, 37.3

№ 2 «Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей»

1. Гипотеза де Бройля. Микрообъект. Формула де Бройля для длины волны и частоты.

2. Соотношения неопределенностей для координаты и проекции импульса, энергии и времени

Задачи для решения в аудитории: Чертов, 2007 г.: 45.5, 45.10, 45.12, 45.27

Дом. задание: Чертов, 2007 г.: 45.8, 45.23, 45.25, 45.33, 45.34.

№ 3 «Элементы квантовой механики»

1. Волновая функция. Квадрат модуля волновой функции и его физический смысл. Вероятность нахождения частицы в объеме ΔV . Условие нормировки.

2. Стационарное состояние. Уравнение Шредингера для стационарного состояния.

3. Бесконечно глубокая одномерная потенциальная яма. Уравнение Шредингера, волновая функция и полная энергия частицы в яме.

Задачи для решения в аудитории: Чертов, 2007 г. 46.14, 46.19, 46.20, 46.21(1).

№ 4 «Атом водорода»

1. Атом водорода. Уравнение Шредингера для атома водорода. Энергия электрона в атоме водорода. Электрон-вольт. Схема энергетических уровней атома водорода.

2. Излучение и поглощение энергии атомом. Основное и возбужденное состояние. Формула Бальмера-Ридберга. Спектральная серия.

1. Квантовые числа. Квантование модуля и проекции орбитального момента импульса электрона.

2. Спин электрона. Квантование модуля и проекции спина.

3. Спин фотона. Правило отбора.
4. Оболочка, подоболочка, их обозначения. Обозначение состояния электрона в атоме. Задачи для решения в аудитории: Чертов, 2007 г. 38.8, 38.10, 38.23, 47.22, 47.27.
Дом. задание: Чертов, 2007 г. 38.6, 38.9, 38.10, 38.22, 47.18, 47.20

№ 5 «Многоэлектронный атом»

1. Характеристики состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Число состояний с данным значением главного квантового числа.
2. Оболочка, подоболочка, их обозначения. Обозначение состояния электрона в атоме. Таблица заселения электронами оболочек и подоболочек.
Чертов, 2007 г. 47.35 – 47.39

№ 6 «Электронный газ в металле»

1. Полная статистическая функция распределения.
2. Число состояний частиц в элементарном интервале импульсов. Плотность распределения состояний по импульсам.
3. Число состояний в элементарном интервале энергий для частиц с $m \neq 0$. Плотность энергетических состояний.
4. Электронный газ в металле. Функция распределения Ферми-Дирака при $T = 0$ и $T \neq 0$. Энергия Ферми.
Задачи для решения в аудитории, Чертов, 2007 г.: 51.4, 51.8, 51.10, 51.16, 51.17.
Дом. задание: 51.2, 51.3, 51.7, 51.12, 51.14.

№ 7 «Электропроводность полупроводников»

9. Собственные полупроводники на основе зонной теории и модели кристаллической решетки.
10. Подвижность носителей тока и ее связь с электропроводностью. Зависимость удельной электропроводности и удельного сопротивления полупроводников от температуры.
Задачи для решения в аудитории, Чертов, 2007 г.: 51.18, 51.20, 51.22.
Дом задание: 51.19, 51.23.

№ 8 «Теплоемкость твердого тела»

1. Классическая теория теплоемкости. Молярная теплоемкость кристалла. Закон Дюлонга и Пти.
2. Теория теплоемкости Дебая. Фонон. Энергия и импульс фонона. Функция распределения для фононного газа. Температура Дебая.
3. Теплоемкость кристалла по теории Дебая. Закон кубов Дебая. График зависимости теплоемкости от температуры.
Задачи для решения в аудитории, Чертов, 2007 г.: 50.3, 50.4, 50.21, 50.25, 50.24
Дом. задание: 50.2, 50.20, 50.22, 50.23, 50.26.

№ 9 «Физика твердого тела»

1. Кристаллические и аморфные тела, их физические свойства.
2. Базис. Кристаллическая решетка. Параметр решетки.
3. Элементарная ячейка. Типы ячеек. Число атомов, приходящихся на ячейку.
Задачи для решения в аудитории, Чертов, 2007 г.: 49-2, 49-3, 49-4, 49-5, 49-6.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

I 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.

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКА» НА 2018/19 уч. год.**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль):

Химическая технология органических веществ

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Действие программы дисциплины «**Б1.Б.08. Физика**» с дополнениями и изменениями решением кафедры «**Естественнонаучные и математические дисциплины**» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол № 10 от «26» июня 2018 г.

Зав. кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины», к.т.н., доцент

 Соболев А.В.

Список дополнений и изменений

Изменено название «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» на «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

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
Б1.Б.13 «Физическая химия»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Химическая технология органических веществ

Форма обучения
очная

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	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	9
5.5. Тематический план лабораторных работ	10
5.6. Курсовые работы	12
5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля	12
5.8. Внеаудиторная СРС	13
6. Оценочные материалы	13
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	13
Промежуточная аттестация обучающихся	14
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок..14	
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	15
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	16
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	30
7.1. Образовательные технологии	30
7.2. Лекции	31
7.3. Занятия семинарского типа	31
7.4. Лабораторные работы.....	31
7.5. Самостоятельная работа студента.....	32
7.6. Методические рекомендации для преподавателей.....	31
7.7. Методические указания для студентов	33
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	35
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ..	36
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	36
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	36
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	38
Приложение 2. Перечень индивидуальных заданий	39

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).

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 обучающихся в области физической химии, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом. В физической химии излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, основываясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.13 Физическая химия реализуется в рамках базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия, Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии.

4. 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	<i>Знать:</i> - основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам. <i>Уметь:</i> - определять термодинамическую возможность протекания процесса; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности. <i>Владеть:</i> - навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.
ОПК-2	готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<i>Знать:</i> - основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках. <i>Уметь:</i> - проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм). <i>Владеть:</i> - навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 360 акад.час или 10 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час	
		4	5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	178	91	87
Контактная работа,	176	90	86
в том числе:			
Лекции	70	36	34
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	70	36	34
Самостоятельная работа (всего)	110	53	57
В том числе:			
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная)	2	1	1

работа обучающихся с педагогическим работником)			
Проработка лекционного материала	26	12	14
Расчетно-графические работы (РГЗ)	32	16	16
Подготовка к лабораторным занятиям	26	12	14
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Подготовка к контрольным пунктам	28	13	13
Промежуточная аттестации (зачет, экзамен)			
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,6	0,3	0,3
Подготовка к сдаче зачета и экзамена	71,4	35,7	35,7
Общая трудоемкость	час. з.е.	360	180
		10	5

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС* час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
4 семестр							
1.	Тема 1. Предмет и задачи дисциплины.	1	–	–	2	3	ОПК-1, ОПК-2
2.	Тема 2. Химическая термодинамика	9	4	6	15	34	ОПК-1, ОПК-2
3.	Тема 3. Фазовые равновесия	15	8	18	20	61	ОПК-1, ОПК-2
4.	Тема 4. Химическое равновесие	6	2	6	10	24	ОПК-1, ОПК-2
5.	Тема 5. Молекулярная спектроскопия и элементы статистической термодинамики	5	4	6	7	22	ОПК-1, ОПК-2
6.	<i>В том числе текущий контроль</i>				0,3	0,3	ОПК-1, ОПК-2
	<i>Подготовка к экзамену</i>				35,7	35,7	ОПК-1, ОПК-2
5 семестр							
7.	Тема 6. Электрохимия	15	9	15	24	63	ОПК-1, ОПК-2
8.	Тема 7. Химическая кинетика	15	9	15	24	63	ОПК-1, ОПК-2
9.	Тема 8. Катализ	4		4	10	18	ОПК-1, ОПК-2
10.	<i>В том числе текущий контроль</i>				0,3	0,3	ОПК-1, ОПК-2
	<i>Подготовка к экзамену</i>				35,7	35,7	ОПК-1, ОПК-2
	Всего	70	36	70	202	360	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи дисциплины	Предмет и содержание курса физической химии. Краткий исторический экскурс. Значение физической химии. Теоретические методы физической химии.
2.	Химическая термодинамика	Предмет и задачи химической термодинамики. Основные термины и определения: система, термодинамический параметр, термодинамический процесс, внутренняя энергия, энтальпия, теплота и работа. Нулевой закон

		<p>термодинамики.</p> <p>Первый закон термодинамики: формулировки и аналитические выражения. Функции состояния и функции процесса. Расчет работы и теплоты в процессах с идеальным газом. Уравнение состояния идеального (Менделеева–Клапейрона) и реального (Ван–дер–Ваальса, Берглю, с вириальными коэффициентами) газа.</p> <p>Приложение первого закона термодинамики. Термохимия. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и его следствия. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и постоянном давлении. Стандартное состояние. Стандартные тепловые эффекты (образования и сгорания). Приближенные методы расчета (Капустинского и Лотье–Карапетьянца). Теплоемкость и ее зависимость от температуры. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгоффа и его математические выражения.</p> <p>Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Равновесные и неравновесные процессы. Термодинамически обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики: формулировки и аналитические выражения. Энтропия и ее свойства. Равенство и неравенство Клаузиуса.</p> <p>Расчет изменения энтропии при нагревании, изменении объема и давления, при фазовых переходах и химических реакциях, смешении идеальных газов. Парадокс Гиббса. Энтропия, как критерий направленности самопроизвольных процессов и состояния равновесия. Статистическая природа второго закона термодинамики. Уравнение Больцмана – Планка.</p> <p>Третий закон термодинамики (постулат Планка и тепловая теорема Нернста): формулировки и аналитические выражения. Расчет абсолютной энтропии вещества. Объединенное выражение первого и второго закона термодинамики. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Зависимость энергии Гиббса и энергии Гельмгольца от пары естественных переменных. Применение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца как критериев направленности самопроизвольного протекания процесса и состояния равновесия. Характеристические функции.</p> <p>Уравнение Гиббса – Гельмгольца. Расчет изменения энергии Гиббса и Гельмгольца в различных процессах. Системы с переменным составом. Уравнение Гиббса – Дюгема.</p> <p>Некомпенсированная теплота по Клаузиусу. Скорость возникновения энтропии. Химическая переменная, химическое сродство и второй закон термодинамики, обобщенная сила и обобщенный поток. Скорость возникновения энтропии при теплопередаче. Возникновение энтропии в открытых системах.</p>
3.	<p align="center">Фазовые равновесия</p>	<p>Общее условие равновесия в гетерогенных системах. Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Равновесия в гетерогенных системах. Диаграмма состояния воды и серы при невысоких давлениях. Фазовые переходы первого и второго рода. Энантиотропные и моноотропные переходы. Зависимость давления насыщенного пара от температуры.</p> <p>Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Эмпирические обобщения для энтропии плавления и парообразования. Многокомпонентные гомогенные системы. Термодинамические свойства растворов. Классификация растворов.</p> <p>Термодинамические свойства идеальных растворов. Химический потенциал компонента идеального раствора. Равновесие идеальный раствор-пар. Закон Рауля и его термодинамическое обоснование. Предельно разбавленные растворы. Использование законов Рауля и Генри при термодинамическом описании свойств предельно разбавленных растворов.</p> <p>Коллигативные свойства растворов. Эбулиоскопия, криоскопия, осмос.</p> <p>Неидеальные растворы. Активность и коэффициент активности. Стандартные состояния компонентов раствора. Коэффициент активности для разных концентрационных шкал. Расчет активности и коэффициента активности. Представление о строении реальных растворов неэлектролитов: приближение регулярных и атермальных растворов. Уравнение Ван–Лаара.</p> <p>Равновесие в двухфазных двухкомпонентных системах. Растворимость газов в жидкостях. Зависимость растворимости от давления, температуры, природы газа и растворителя. Растворимость нескольких газов.</p> <p>Равновесие “раствор - насыщенный пар” в бинарных системах. Диаграммы состояния. Изменение вида диаграммы в зависимости от типа отклонения от идеальности. Азеотропные растворы. Правило рычага. Законы Коновалова и их термодинамическое обоснование. Влияние температуры на состав пара, равновесного с раствором заданного состава и состав азеотропной смеси. Правила Вревского. Физико-химические основы перегонки и ректификации. Методы разделения азеотропных смесей.</p> <p>Взаимная растворимость жидкостей. Системы с нижней и верхней критической температурой растворения. Правило Алексеева. Равновесие “раствор – насыщенный пар” в системах из не смешивающихся жидкостей.</p>

		<p>Перегонка с водяным паром.</p> <p>Равновесие “жидкий раствор – кристалл”. Термический анализ. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся систем. Законы изоморфности. Диаграммы плавкости неизоморфно кристаллизующихся систем: с простой эвтектикой, с химическим соединением, плавящимся конгруентно и инконгруентно, с ограниченной растворимостью в твердом состоянии. Зависимость растворимости твердых веществ в жидкостях от температуры. Уравнение Шредера.</p> <p>Трехкомпонентные жидкие системы. Метод Гиббса и метод Розебума. Основные типы диаграмм состояния. Равновесное распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися фазами. Константа распределения. Коэффициент распределения. Экстракция. Определение активности растворенного вещества.</p>
4	Химическое равновесие	<p>Закон действующих масс. Уравнение изотермы Вант–Гоффа. Химическое сродство. Расчет термодинамической константы равновесия по термодинамическим данным. Особенности гетерогенного химического равновесия. Уравнение изобары и изохоры Вант–Гоффа. Влияние температуры, давления и добавок инертных газов на состав равновесной смеси. Другие методы определения константы равновесия.</p>
5	Молекулярная спектроскопия и элементы статистической термодинамики	<p>Предмет и задачи спектроскопии. Общая характеристика молекулярных спектров. Законы поглощения света. Превращение поглощенного излучения. Адиабатическое приближение.</p> <p>Вращательные спектры двухатомных молекул. Расчет межъядерного расстояния. Колебательные и колебательно-вращательные спектры двухатомных молекул. Расчет собственной частоты колебаний, ангармоничности, вращательной постоянной, константы колебательно-вращательного взаимодействия, энергии диссоциации, силовой постоянной химической связи. Представления о колебательных спектрах многоатомных молекул. Характеристические частоты.</p> <p>Спектры комбинационного рассеяния, электронные спектры. Принцип Франка–Кондона. Расчет энергии ассоциации по границе перехода от дискретного спектра к непрерывному.</p> <p>Сумма состояний и ее свойства. Связь термодинамических функций с суммой состояний. Составляющие суммы состояний и их расчет для двухатомных молекул. Расчет константы равновесия реакции в газовой фазе.</p>
6	Электрохимия	<p>Растворы электролитов, теория электролитической диссоциации. Закон разведения Оствальда. Сольватация и гидратация ионов. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации по Борну. Молярная и удельная электропроводность растворов электролитов. Закон Кольрауша. Метод Брея–Крауса. Числа переноса по Гитторфу. Аномальная электропроводность по И.А. Каблукову и А. И. Саханову. Ионные ассоциаты по П.И. Вальдену.</p> <p>Ионное взаимодействие. Коэффициент активности ионов. Средний коэффициент активности сильного электролита. Теория сильных электролитов Дебая–Хюккеля. Ионная атмосфера. Вывод уравнения для коэффициента активности.</p> <p>Электропроводность растворов сильных электролитов. Физический смысл коэффициентов уравнения Л. Онзагера. Электрофоретический и релаксационный эффекты. Эмпирическое уравнение Кольрауша и теоретическая формула Л. Онзагера. Свойства концентрированных растворов электролитов. Ионные пары по В.К. Семенченко и Н. Бьерррму. Сложные ассоциаты ионов. Эффект Вина. Эффект Дебая – Фалькенгагена.</p> <p>Гальванические элементы. Работа элемента Даниэля–Якоби. ЭДС и электродный потенциал. Электрохимический потенциал. Уравнение Нернста–Тюринга. Электрохимические реакции в гальванических элементах. Нормальные электродные потенциалы. Проблема абсолютного электродного потенциала. Типы электродов (первого рода, второго рода, газовые и редокс-электроды).</p> <p>Электрохимические цепи. Примеры составления и расчеты ЭДС гальванических цепей. Диффузионный потенциал, рН–метрия. Работа стеклянного электрода. Уравнение Никольского. Термодинамика гальванического элемента. Закон сохранения энергии в гальванических элементах. Температурная зависимость ЭДС гальванического элемента. Расчет термодинамических параметров электрохимических реакций. Химические источники тока. Некоторые проблемы топливного элемента.</p>
7	Химическая кинетика	<p>Формальная кинетика. Понятие молекулярности и порядка реакции. Уравнение для скорости реакции нулевого, первого, второго, третьего и n-ого порядка. Период полупревращения. Интегральные и дифференциальные методы определения порядка и констант скорости простых необратимых реакций.</p>

		<p>Кинетика сложных реакций. Параллельные реакции. Обратимые реакции. Последовательные реакции. Сопряженные реакции и их роль в биохимических процессах.</p> <p>Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант–Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации и методы ее определения. Природа активных молекул по Д. В. Алексееву. Теория активных соударений. Уравнение Льюиса–Траутца. Предэкспоненциальный множитель и стерический фактор.</p> <p>Теория переходного соединения. Поверхность потенциальной энергии. Понятие активированного комплекса. Вывод основного уравнения теории переходного состояния. Энергия и энтропия активации.</p> <p>Фотохимические реакции и их роль в природе. Основные законы фотохимии. Закон Гротгуса – Дрейпера. Закон К.А. Тимирязева. Закон фотохимической эквивалентности Штарка – Эйнштейна. Электронно-возбужденное состояние и фотохимия. Уравнение кинетики фотохимических реакций по П.П. Лазареву. Первичные и вторичные фотохимические процессы. Квантовый выход.</p> <p>Цепные реакции по Боденштейну и Н.Н. Семёнову. Природа цепных реакций. Свободные радикалы, механизм зарождения, развития и обрыва цепи. Неразветвленные цепные реакции. Длина цепи. Принцип квазистационарных концентраций.</p> <p>Особенности гетерогенных реакций. Законы диффузии (первый и второй законы Фика). Стационарная и нестационарная диффузия. Скорость стационарного диффузионного процесса. Диффузионная, кинетическая и переходная области гетерогенных процессов. Влияние температуры и перемешивания на скорость гетерогенных процессов. Примеры диффузионных процессов. Кинетика растворения по А.Н. Щукареву.</p> <p>Топохимические реакции. Специфичность кинетических закономерностей. Зародышеобразование. Уравнение Авраами – Ерофеева.</p>
8	Катализ	<p>Катализ и равновесие. Особенности каталитических реакций. Механизм катализа. Гомогенный катализ. Промежуточные соединения в гомогенном катализе и их роль. Основное кинетическое уравнение простейшего гомогенно-каталитического процесса. Каталитическая активность и избирательность. Кислотно-основный катализ.</p> <p>Гетерогенный катализ. Роль адсорбции в гетерогенном катализе. Активные центры. Мультилетная теория Баландина. Принцип структурного и энергетического соответствия. Катализаторы на носителях. Теория активных ансамблей Н.И. Кобозева. Значения катализа в химической промышленности.</p> <p>Ферментативный катализ. Причины высокой активности и селективности ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса–Ментен и его анализ. Применение ферментативного катализа.</p>

5.4. Тематический план практических занятий

4 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	3	4	5	6
1	2	Первое начало термодинамики. Расчет внутренней энергии, теплоты и работы в различных процессах идеального газа. Закон Гесса, следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Уравнение Кирхгоффа.	2	Опрос, решение задач по теме определенных тематикой семинара.	ОПК-1, ОПК-2
2	2	Второе начало термодинамики. Расчет ΔS в различных процессах: фазовые переходы, нагревание, охлаждение, смешение идеальных газов, химические реакции. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца, их расчет.	2	Опрос, решение задач по теме определенных тематикой семинара.	ОПК-1, ОПК-2
3	3	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Химический потенциал. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса.	2	Опрос, решение задач по теме определенных тематикой семинара.	ОПК-1, ОПК-2
4	3	Идеальные растворы. Закон Рауля и следствия из него. Уравнение Вант–Гоффа.	2	Опрос, решение задач по теме определенных тематикой семинара.	ОПК-1, ОПК-2
5	3	Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Диаграммы кипения и расчеты	2	Беседа, решение задач по теме определенных	ОПК-1, ОПК-2

		по ним.		тематикой семинара.	
6	3	Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Диаграммы плавкости и расчеты по ним.	2		ОПК-1, ОПК-2
7	4	Химическое равновесие. Расчет констант равновесия и состава равновесной смеси. Уравнения изотермы, изобары и изохоры Вант-Гоффа и расчеты по ним.	2	Опрос, решение задач по теме определенных тематикой семинара.	ОПК-1, ОПК-2
8	5	Вращательные и колебательные спектры. Расчет молекулярных констант.	2	Беседа, решение задач по теме определенных тематикой семинара.	ОПК-1, ОПК-2
9	5	Расчет суммы состояний и термодинамических функций.	2		ОПК-1, ОПК-2

5 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	6	Растворы электролитов. Закон разведения Оствальда. Электропроводность. Закон Кольрауша. Числа переноса. Активность и коэффициент активности. Теория Дебая – Хюккеля.	4	Беседа, опрос, решение задач по вычислению константы диссоциации слабого электролита, молярной и удельной электропроводности, электропроводности при предельном разведении. Определение активности раствора.	ОПК-1, ОПК-2
2	6	Гальванические элементы. Составление гальванических элементов. Расчет электродного потенциала и ЭДС гальванического элемента. Расчет произведения растворимости, термодинамических функций, рН и коэффициентов активности на основе ЭДС гальванического элемента.	4	Беседа, опрос, составление гальванического элемента. Решение задач по расчету ЭДС электрохимической цепи через активности растворов, определение термодинамических функций, рН растворов и произведения растворимости.	ОПК-1, ОПК-2
3	7	Кинетика химических реакций. Определение порядка реакции.	2	Беседа, опрос, решение задач по определению порядка реакции.	ОПК-1, ОПК-2
4	7	Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса	2	Беседа, опрос, решение задач по определению энергии активации и константы скорости реакции при заданной температуре.	ОПК-1, ОПК-2
5	7	Кинетика сложных реакций. Кинетика фотохимических и цепных реакций.	2	Беседа, решение задач по вычислению констант скоростей параллельных, обратимых, сопряженных и последовательных реакций.	ОПК-1, ОПК-2
6	7	Теории химической кинетики.	2	Опрос, решение задач по вычислению константы скорости реакции по теории активных соударения и теории переходного комплекса. Определение энтропии и энтальпии активации	ОПК-1, ОПК-2
7	8	Катализ	2	Опрос, решение задач	ОПК-1, ОПК-2

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 12 лабораторных работ в двух семестрах.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	3	4	5	6
1	2	Определение теплоты диссоциации слабого основания.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
2	2	Определение интегральной теплоты растворения.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
3	3	Определение давления насыщенного пара динамическим методом	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
4	3	Определение молекулярной массы вещества эбулиоскопическим методом.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
5	3	Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
6	3	Определение парциальных молярных объемов компонентов в бинарном растворе	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2

1	2	3	4	5	6
7	3	Изучение равновесия жидкость-пар в бинарных жидких системах.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
8	3	Изучение разгонки жидких бинарных смесей.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
9	3	Изучение взаимной растворимости жидкостей	4	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
10	3	Построение диаграммы плавкости бинарной неизоморфной смеси.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
11	3	Определение коэффициента распределения йода в системе из двух несмешивающихся жидкостей.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
12	3	Построение диаграммы состояния трёхкомпонентной системы.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
13	4	Определение константы равновесия реакции образования роданида кобальта спектрофотометрическим методом.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
14	4	Определение константы равновесия реакции образования комплексного аниона I_3^- экстракционным методом.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
15	4	Расчёт ионного равновесия многоосновных кислот.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
16	4	Определение константы образования комплексного соединения.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
17	5	Определение теплового эффекта реакции $N_2O_4 \leftrightarrow NO_2$ по ИК спектрам.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
18	5	Определение энергии водородной связи по ИК спектрам.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
19	5	Расшифровка колебательно-вращательного спектра двухатомной молекулы. Определение молекулярных констант.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
20.	5	Определение энергии химической связи по коротковолновой границе спектра.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
21	7	Изучение скорости инверсии тростникового сахара.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
22	8	Изучение скорости разложения перекиси водорода газометрическим методом.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
23	7	Фотохимическое разложение перекиси водорода.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
23	7	Изучение скорости реакции сульфирования мочевины.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
24	7	Кинетика термического разложения бикарбоната натрия.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
25	7	Измерение коэффициента диффузии паров жидкости в воздухе методом увлечения.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
26	6	Измерение ЭДС элемента Даниэля-Якоби.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
27	6	Определение константы диссоциации слабого электролита.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
28	6	Влияние температуры на электропроводность растворов.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
29	6,7	Изучение скорости гидратации уксусного ангидрида.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
30	6,7	Определение константы скорости омыления сложного эфира.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
31	6	Определение растворимости труднорастворимых соединений.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
32	6	Определение термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
33	6	Определение рН-гидратообразования.	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
34	6	Определение коэффициента активности водных растворов электролитов из данных по электродвижущим силам цепей с переносом.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2

35	6	Исследование концентрационных элементов с переносом.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
36	6	Определение электропроводности при предельном разведении слабого электролита.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
37	7	Спектрофотометрическое измерение скорости разложения комплекса оксалата марганца (III).	3	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
38	4	Расчёт константы диссоциации слабых органических кислот спектральным методом.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
39	8	Изучение кинетики реакции йодирования ацетона спектрофотометрическим методом.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
40	4	Изучение кинетики реакции взаимодействия трифенилметанового красителя с водными растворами щелочи.	2	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2
41	7	Изучение кинетики пероксидазного окисления йодид - ионов перекисью водорода.	4	Отчет. «Защита»	ОПК-1, ОПК-2

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля 4 семестр

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия																		
– лекции, номер раздела	1,2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3,4	4	4	4,5	5	5
– практическое занятие, (номер раздела)		2		2		3		3		3		3		4		5		5
– лабораторное занятие, (номер раздела)									2	3	3	3	4	5				
2. Формы контроля успеваемости																		
– Тестирование (Т) (номер раздела)																		T1 (1-5)
– Коллоквиум (номер раздела)					K1 (2)								K2 (3)					
– «Защита» лабораторной работы (номер раздела)										+	+	+	+	+	+			
– Проверка РГЗ			+		+		+		+		+				+		+	
Аттестация (номер раздела)											1-3							
3. Самостоятельная работа обучающихся (ак.ч.)																		
– Проработка лекционного материала	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
– Выполнение расчетно-графического задания			2		2		2		2		2		2		2		2	
– Подготовка к лабораторным занятиям										2	2	2	2	2	2			
– Подготовка к тестированию, к КР			2	2					2	2	2	2						1

Примечание: контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме 1 ч. рассредоточена по семестру.

5 семестр

Вид учебной работы	Номер недели семестра																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Аудиторные занятия																	
– лекции, номер раздела	6	6	6	6	6	6	6	6,7	7	7	7	7	7	7	7	8	8
– практическое занятие, (номер раздела)		6		6		6		6		7		7		7		7	8
– лабораторное занятие, (номер раздела)									6-8	6-8	6-8	6-8	6-8	6-8			
2. Формы контроля успеваемости																	
– Тестирование (Т) (номер раздела)																	T1 (6-8)
– Коллоквиум (номер раздела)									K1 (6)								K2 (7)
– «Защита» лабораторной работы (номер раздела)										+	+	+	+	+	+		
– Проверка РГЗ			+		+		+		+		+		+			+	
Аттестация (номер раздела)										6							
3. Самостоятельная работа обучающихся (ак.ч.)																	
– Проработка лекционного материала	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
– Выполнение расчетно-графического задания		2		2		2		2		2		2		2		2	
– Подготовка к лабораторным занятиям										2	2	2	2	2	2	2	
– Подготовка к тестированию, к КР			2	2					2	2	2	2					1

Примечание: контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) в объеме 1 ч. рассредоточена по семестру.

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.

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;
- 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.

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 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 зачета, экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил индивидуальные задания и сдал контрольный тест 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

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - определять термодинамическую возможность протекания процесса; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов.
- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.

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
 Рассчитать тепловой эффект реакции синтеза аммиака при стандартном давлении и температуре 450 °С.

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
- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	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 «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 профессиональной деятельности (ОПК-1) - готовностью использовать знания о современной	знать: - основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам; - основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практически все задания выполнены. Допущена неточность в</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>

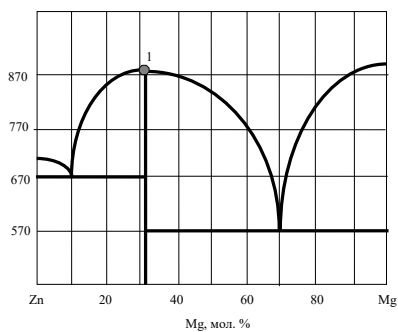
физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)	математической, графической и словесной формулировках. уметь: - определять термодинамическую возможность протекания процесса; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности; - проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм). владеть: - навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов; - навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.	<i>расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>практических заданий</i>	
--	---	--	--	-----------------------------	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Пример контрольного теста (Т1)

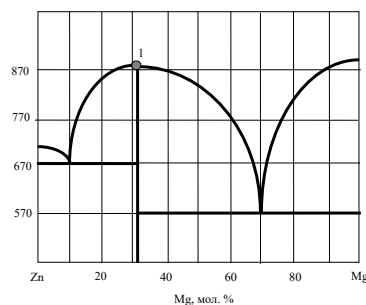
1. На рисунке представлена диаграмма плавкости системы Zn-Mg. Определите число степеней свободы системы в точке 1.



- а) $C=2-3+1=0$
 б) $C=2-2+1=1$
 в) $C=1-2+1=0$
 г) $C=2-1+1=2$
 д) $C=1-1+1=1$

2. Как называется величина, характеризующая приращение энергии Гиббса по количеству i -компонента к большому объему системы при постоянных давлении и температуре?

3. На рисунке представлена диаграмма плавкости системы Zn-Mg. Определите температуру начала кристаллизации смеси, содержащей 60 % Mg, и состав первых кристаллов.



- а) $T=770$ К. Состав - 70 % Mg и 30 % Zn.
 б) $T=770$ К. Состав - 100 % химического соединения.
 в) $T=570$ К. Состав - 70 % Mg и 30 % Zn.
 г) $T=570$ К. Состав - 100 % химического соединения.

4. Определите равновесный состав смеси для реакция $2A+0,5B=C$. В исходном состоянии взято 2 моль А и 0,5 моль В. Равновесный выход продукта С равен 0,25 моль.

- а) А - 1 моль, В - 0,125 моль, С - 0,25 моль
 б) А - 1,5 моль, В - 0,125 моль, С - 0,25 моль
 в) А - 1,5 моль, В - 0,375 моль, С - 0,25 моль
 г) А - 2 моль, В - 0,5 моль, С - 0,25 моль

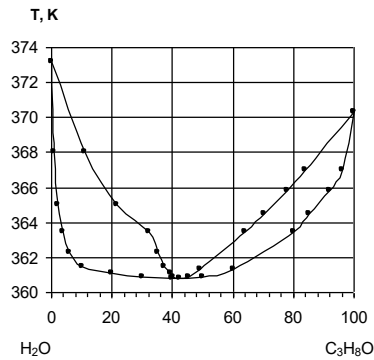
5. Какая особенность наблюдается на кривой охлаждения при кристаллизации смеси неизменяющегося состава?

- а) температурный излом
 б) температурная площадка
 в) изменений нет, охлаждение происходит в соответствии с законом Ньютона

6. Укажите значение теплоты испарения воды, если известна теплота образования жидкой воды (-285,8 кДж/моль), и теплота образования паром воды (-241,8 кДж/моль).

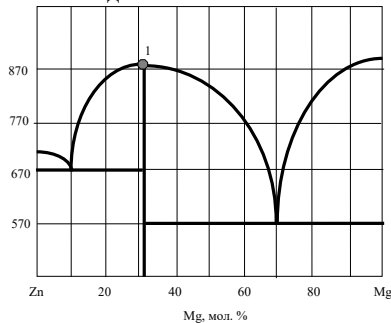
- а) 44 кДж/моль
- б) -44 кДж/моль
- в) 527,6 кДж/моль
- г) -527,6 кДж/моль

7. На рисунке представлена диаграмма кипения бинарной смеси. На какие компоненты можно разделить смесь состава 20 % воды в результате ректификации?



- а) C_2H_6O и азеотроп
- б) C_2H_6O и H_2O
- в) C_2H_6O
- г) H_2O и азеотроп
- д) H_2O

8. На рисунке представлена диаграмма плавкости системы Zn-Mg. Определите температуру завершения кристаллизации смеси, содержащей 60 % Mg и состав последней капли жидкости.



- а) $T=570$ К. Состав - 100 % химического соединения.
- б) $T=570$ К. Состав - 70 % Mg и 30 % Zn.
- в) $T=770$ К. Состав - 100 % химического соединения.
- г) $T=770$ К. Состав - 70 % Mg и 30 % Zn.

9. Как называется количественное распределение электромагнитного излучения по длинам волн или частотам?

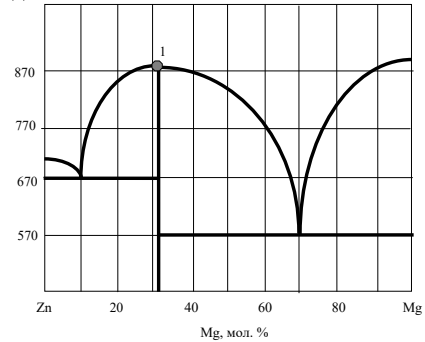
10. Рассчитайте изменение энергии Гиббса для реакции и установите будет ли самопроизвольно протекать реакция в газовой фазе при 500 К $2HJ=H_2+J_2$, если константа равновесия реакции $H_2+J_2=2HJ$ при этой температуре равна $K_p=0,0156$.

- а) -17,3 кДж/моль. Реакция протекает
- б) 21,9 кДж/моль. Реакция не протекает
- в) -21,9 кДж/моль. Реакция протекает
- г) -21,9 кДж/моль. Реакция не протекает
- д) -17,3 кДж/моль. Реакция не протекает

11. В каких координатах строиться диаграмма плавкости?

- а) температура - состав
- б) температура - время
- в) давление - состав
- г) давление - время
- д) состав кристаллов - состав расплава

12. На рисунке представлена диаграмма плавкости системы Zn-Mg. Определите температуру начала плавления смеси, содержащей 20 % Mg и состав первой капли жидкости.



- а) $T=670$ К. Состав 10 % Mg и 90 % Zn.
- б) $T=670$ К. Состав 100 % химического соединения.
- в) $T=670$ К. Состав 100 % Zn.
- г) $T=845$ К. Состав 100 % химического соединения.
- д) $T=845$ К. Состав 10 % Mg и 90 % Zn.

13. Для реакции в газовой фазе $2CO_2=2CO+O_2$ рассчитайте по первому приближению Улиха константу равновесия при 500 К, если $\Delta H(298)=566$ кДж, а $\Delta S(298)=174,14$ Дж/К.

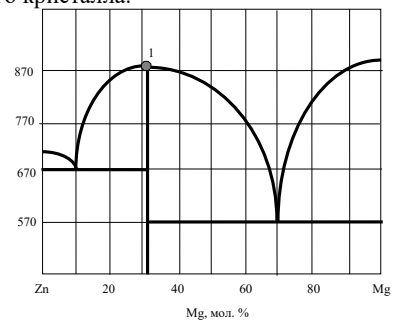
- а) $8,72 \cdot 10^{-51}$
- б) 1,098
- в) 0,91
- г) $1,146 \cdot 10^{50}$

14. При 300 К идеальный газ изотермически и обратимо расширяется от 0,01 до 0,1 м³. Количество поглощенного при этом тепла 17,26 кДж. Сколько моль газа участвует в процессе?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

15. Как называется отдельное тело или группа тел, находящихся во взаимодействии между собой и мысленно обособленных от окружающей среды?

16. На рисунке представлена диаграмма плавкости системы Zn-Mg. Определите температуру завершения плавления смеси, содержащей 20 % Mg и состав последнего кристалла.



- а) $T=845$ К. Состав 10 % Mg и 90 % Zn.
- б) $T=845$ К. Состав 100 % химического соединения.

- в) T=670 К. Состав 100 % Zn.
- г) T=670 К. Состав 100 % химического соединения.
- д) T=670 К. Состав 10 % Mg и 90 % Zn.

17. Укажите формулировки первого закона термодинамики?

- а) Энергия изолированной системы есть величина постоянная
- б) Вечный двигатель первого рода не возможен, т.е. не возможно создать машину, которая давала бы механическую работу не затрачивая на это определенное количество энергии
- в) Теплота, подводимая к системе расходуется на изменение внутренней энергии и на совершение системой работы
- г) Никакая совокупность процессов не может сводиться только к превращению теплоты в работу, тогда как превращение работы в теплоту является единственным результатом процесса
- д) Теплота сама собой не может переходить от горячего тела к холодному, т.е. не возможен процесс единственным результатом которого был бы переход тепла от более нагретого тела к менее нагретому

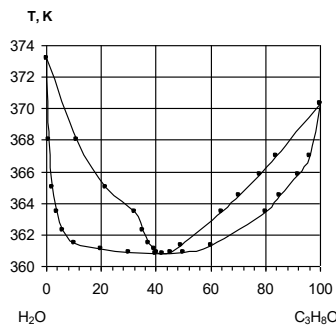
18. В каких координатах строятся кривые охлаждения?

- а) температура-состав
- б) температура - время
- в) состав кристаллов - состав расплава
- г) давление - состав
- д) давление - время

19. Для гетерогенной реакции $MgCO_3(тв) = MgO(тв) + CO_2(газ)$ при 813 К давление газа составляет $9,959 \cdot 10^4$ Па, а при 843 К давление равно $17,865 \cdot 10^4$ Па. Определите тепловой эффект реакции.

- а) -50,5 кДж/моль
- б) 50,5 кДж/моль
- в) -111 кДж/моль
- г) 111 кДж/моль

20. На рисунке представлена диаграмма кипения. Определите температуру начала кипения смеси состава 80 % C_3H_8O и состав первых пузырьков пара.

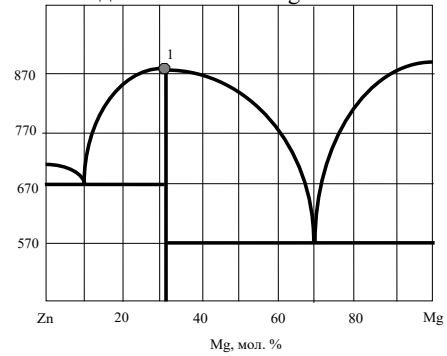


- а) T=363,5 К. Состав - 63 % C_3H_8O и 47 % H_2O .
- б) T=363,5 К. Состав - 4 % C_3H_8O и 96 % H_2O .
- в) T=366,3 К. Состав - 98 % C_3H_8O и 2 % H_2O .
- г) T=366,3 К. Состав - 63 % C_3H_8O и 47 % H_2O .

21. Для какого вида молекулярного движения характерно нулевое энергетическое состояние при комнатной температуре?

22. Определите какой компонент и в каком количестве выделиться из при охлаждении 2 моль расплава, содержащего 50 % Mg от 900 К до 770 К? Состав

химического соединения - 33 % Mg и 67 % Zn.



- а) 0,75 моль кристаллов цинка
- б) 1,25 моль кристаллов магния
- в) 1 моль кристаллов химического соединения
- г) 0,75 моль кристаллов химического соединения
- д) 1,25 моль кристаллов химического соединения

23. Рассчитайте теплоту плавления висмута, если при его содержании в системе 10 % температура плавления сплава висмут-кадмий 560 К, а при содержании сплава висмут-кадмий 5 % равна 570 К.

- а) 184 кДж/моль
- б) -184 кДж/моль
- в) -80 кДж/моль
- г) 80 кДж/моль

24. Константа равновесия реакции $2A+B=2C$ при 500 °С, выраженная через давления равновесной смеси, равна $0,072 \text{ Па}^{-1}$. Определите константу равновесия этой реакции, выраженную через концентрации при 500 °С.

- а) 299
- б) 462,5
- в) $1,12 \cdot 10^{-5}$
- г) $1,73 \cdot 10^{-5}$

25. Каким образом запишется закон действующих масс для реакции, протекающей в газовой фазе $2A+0,5B=3C+D$?

- а) $K_P = \frac{P_C^3 \cdot P_D}{P_A^2 \cdot P_B^{0,5}}$
- б) $K_P = \frac{P_A^2 \cdot P_B^{0,5}}{P_C^3 \cdot P_D}$
- в) $\hat{E}_\delta = \frac{D_A \cdot D_A}{D_N \cdot D_D}$
- г) $\hat{E}_\delta = \frac{D_C \cdot D_D}{D_A \cdot D_B}$

26. Какой закон используется при расчете теплового эффекта химической реакции при 500 К?

- а) закон Гесса
- б) закон Кирхгофа
- в) закон Коновалова
- г) закон Гиббса
- д) закон Клаузиуса

27. Как называется количество теплоты, которое выделяется или поглощается при образовании 1 моль вещества из простых веществ, взятых в устойчивом состоянии?

28. Изменение какой экстенсивной термодинамической функции является критерием самопроизвольного

протекания процесса (при постоянной температуре и давлении) в неизолированной системе?

29. Изменение какой термодинамической функции является критерием самопроизвольного протекания процесса в изолированной системе?

30. Как записывается правило фаз Гиббса, если на систему могут оказывать влияние N внешних факторов?

31. Чему равно изменение энергии Гиббса при равновесном испарении 1 моль воды при 100°C и давлении 1 атм?

- а) 0 кДж/моль
- б) 100 кДж/моль
- в) 1 кДж/моль
- г) данных для ответа недостаточно

32. Какие кривые имеются на диаграмме состояния воды?

- а) плавления
- б) испарения
- в) возгонки
- г) ликвидус
- д) солидус

33. Какие спектры используются для определения геометрии симметричных двухатомных молекул?

34. К какому (каким) процессу (процессам) применимо

$$\frac{d \ln P}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2} ?$$

уравнение Клапейрона-Клаузиуса в виде

- а) процесс возгонки
- б) процесс испарения
- в) процесс плавления
- г) процесс кристаллизации
- д) процесс растворения

35. Как называется однородная смесь, состоящая из двух или большего числа веществ, состав которой в определенных пределах может непрерывно меняться?

Пример текущего теста (Т2)

1. Какая величина характеризует работу, затрачиваемую на разведение двух ионов на бесконечно большое расстояние в вакууме?

2. Какой тип взаимодействия между ионами в разбавленном растворе?

- а) ион-дипольное
- б) электростатическое
- в) ориентационное
- д) дисперсионное

3. В каком растворе соляная кислота будет иметь максимальную электропроводность?

- а) нитробензол (диэлектрическая проницаемость 35.97)
- б) ацетон (диэлектрическая проницаемость 21.4)
- в) хлороформ (диэлектрическая проницаемость 4.81)
- д) этанол (диэлектрическая проницаемость 25)
- е) вода (диэлектрическая проницаемость 80.08)

4. Как называется явление уменьшения молярной электропроводности с ростом разведения в неводных растворителях?

36. Какую формулировку имеет закон Рауля?

- а) Энергия изолированной системы равна нулю
- б) Тепловой эффект химической реакции является функцией состояния
- в) Относительное понижение давления пара растворителя над раствором равно молярной доле растворенного вещества
- г) Константа равновесия равна соотношению парциальных давлений продуктов реакции к парциальным давлениям исходных веществ в степенях равных стехиометрическим коэффициентам
- д) Энтропия индивидуального кристаллического вещества при температуре абсолютного нуля равна нулю

37. Как изменяется температура кипения раствора по отношению к температуре кипения чистого растворителя при одном и том же давлении?

- а) не изменяется
- б) повышается
- в) понижается

38. Чему равно повышение температуры кипения раствора хлорида кальция с концентрацией 0,1 моль/кг воды, если степень диссоциации электролита равна 80 %, а эбулиоскопическая постоянная 0,5.

39. Чему равна эбулиоскопическая постоянная воды, если её теплота испарения 40 кДж/моль?

- а) 0,52
- б) 5,20
- в) 520
- г) 0,00520

40. Какие функции состояния включает выражение первого закона термодинамики?

- а) энтропию
- б) внутреннюю энергию
- в) работу и теплоту
- г) внутреннюю энергию и теплоту

5. Чему равна ионная сила 0.001 н $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.

6. Чему равен среднеионный коэффициент активности 0,001 н водного раствора $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$?

7. Чему равна константа диссоциации уксусной кислоты, если степень диссоциации 0.01 М водного раствора составляет 4%.

- а) $1.67 \cdot 10^{-5}$
- б) 4
- в) 0.04
- д) 0.167
- е) $0.4 \cdot 10^{-5}$

8. Чему равен коэффициент активности катиона 0.001 М водного раствора $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$?

9. Как называется взаимодействие молекул растворителя и растворенного вещества?

10. Какие методы применяются для определения чисел переноса?

- a) метод Гитторфа
- b) метод Кольрауша
- c) метод Лагранжа
- d) метод подвижной границы
- e) метод Кистяковского

11. Удельное сопротивление водного раствора электролита с концентрацией 0.1 М равно 100 Ом·м⁻¹. Рассчитайте молярную электропроводность данного раствора.

- a) 10⁻³ См·м²/моль
- b) 10⁻² См·м²/моль
- c) 0.1 См·м²/моль
- d) 100 См·м²/моль
- e) 10 См·м²/моль
- f) 10⁻⁴ См·м²/моль

12. Как записывается закон Кольрауша?

- a) $\lambda = \alpha F$
- b) $K_\alpha = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$
- c) $\lambda^0 = \lambda_+^0 + \lambda_-^0$
- d) $t_+ + t_- = 1$
- e) $\lambda = \chi C$

13. На чем основана кинетическая сольватация?

- a) на движении иона в растворе с некоторой частью растворителя
- b) на устойчивости ассоциата ион-растворитель
- c) на разрушении кристаллических структур
- d) на учете взаимодействия ион-растворитель

14. Чем объясняется аномально высокая подвижность ионов гидроксония и гидроксила в водных растворах?

- a) релаксационным и электрофоретическим эффектами торможения
- b) малым радиусом ионов
- c) отсутствием межмолекулярного взаимодействия
- d) элюминированием электростатического взаимодействия
- e) обменом протонами с соседними молекулами воды

15. Что учитывает второе приближение теории Дебая-Хюккеля?

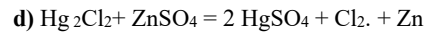
- a) ассоциацию молекул
- b) сольватные оболочки ионов
- c) природу растворителя
- d) размер иона
- e) поляризацию дипольных моментов

16. Найдите правильно составленный гальванический элемент из ртутно-сульфатного (+0,615 В) и хлорного (+1,36 В) электродов.

- a) (-) Hg, HgSO₄ // KCl / Cl₂, Pt (+)
- b) (-) Hg / HgSO₄ / Na₂SO₄ // KCl / Cl₂, Pt (+)
- c) (-) Hg, HgSO₄ / Cl₂, Pt (+)
- d) (-) Hg, HgSO₄ / Na₂SO₄ // KCl / Cl₂, Pt (+)
- e) (-) Cl₂ / KCl // Hg SO₄, Cl₂, Pt (+)

17. Какая из реакций протекает в элементе

- (-) Zn / ZnSO₄ // KCl / Hg₂Cl₂, Hg (+)
- a) Hg₂Cl₂ + Zn = 2 Hg + ZnCl₂
- b) 2 Hg + Zn + 4 Cl⁻ = Hg₂Cl₂ + ZnCl₂
- c) 2 Hg + ZnSO₄ = Hg₂Cl₂ + Zn



18. Какой способ существует для устранения диффузионного 7. Найдите уравнение Нернста-Тюринга для медного электрода.

- a) $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{2F} \ln a_{\text{Cu}^{2+}}$
- b) $\varphi = \varphi^0 - \frac{RT}{F} \ln a_{\text{Cu}^{2+}}$
- c) $\varphi = \varphi^0 - \frac{RT}{2F} \ln a_{\text{Cu}^{2+}}$
- d) $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{F} \ln a_{\text{Cu}^{2+}}$

19. Что называется стандартным потенциалом водородного электрода?

- a) Потенциал водородного электрода при температуре 298 К, погруженного в раствор с активностью ионов водорода равной 1, и внешнем давлении 1 атм
- b) Потенциал водородного электрода при температуре 298 К, погруженного в раствор с концентрацией ионов водорода равной 1, и внешнем давлении 1 Па
- c) Потенциал водородного электрода при активности ионов водорода в растворе равной 1 и внешнем давлении 1 атм
- d) Потенциал водородного электрода, работающего в стандартных условиях, т.е. при активности ионов водорода равных 1 и при давлении, под которым водород насыщает платину, равном 1 атм.

20. Какой из нижеперечисленных электродов не является электродом сравнения?

- a) ртутно-сульфатный
- b) водородный
- c) каломельный
- d) хлорсеребряный

21. Как зависит ЭДС этого элемента от температуры, если при работе в адиабатических условиях гальванический элемент нагрелся?

- a) не изменяется
- b) данных для ответа недостаточно

22. Рассчитайте стандартный электродный потенциал полуэлемента Ag, AgI/KJ при 13⁰С, если при этой температуре произведение растворимости 0.32·10⁻¹⁶ (моль/л)². Стандартный электродный потенциал серебряного электрода равен 0.944 В.

23. Какой из нижеперечисленных электродов не является индикаторным?

- a) стеклянный
- b) каломельный
- c) хингидронный
- d) водородный

24. Дайте полное название электрохимической цепи (-) Ni / NiCl₂ / AgCl, Ag (+)

- a) концентрационная цепь с переносом
- b) физическая цепь с переносом
- c) концентрационная цепь без переноса
- d) физическая цепь без переноса
- e) химическая цепь без переноса

25. При 298 К ЭДС цепи, составленной из насыщенного каломельного электрода (+0.268 В) и водородного с

давлением равным 1 атм, составляет 0.337 В.

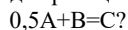
Определите рН этого раствора.

f) химическая цепь с переносом

Пример текущего теста (ТЗ)

1. Как называется энергия необходимая для образования активной модификации?

2. Какая из записей соответствует основному постулату химической кинетики для реакции



a) $\omega = k \cdot C_A^{0,5} \cdot C_B$

b) $\omega = k \cdot C_A^{0,5} \cdot C_B / C_C$

d) $\omega = k \cdot C_A \cdot C_B$

e) $\omega = k \cdot C_C$

3. За 1 мин реакция нулевого порядка прошла на 30 %.

Определите константу скорости, если начальная концентрация исходного вещества равна 1 моль/л.

Ответ представляйте в размерности мин⁻¹·моль/л.

4. По какому из веществ можно определить скорость реакции $0,5 A + B = 2 C$?

a) C

b) B

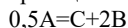
c) A и B

d) A, B и C

e) A

5. Что представляет собой скорость химической реакции при концентрациях исходных веществ равных 1?

6. В системе протекает реакция



Чему равен общий порядок реакции?

7. Зачем в графическом методе Вант-Гоффа строится зависимость $\lg \theta = f(\lg C)$?

a) для нахождения времени полупревращения

b) для нахождения молекулярности реакции

c) для нахождения скорости процесса

d) для нахождения константы скорости

e) для нахождения порядка реакции

8. При 298 К константа скорости равна 2 мин⁻¹, а при 310 К она принимает значение 5 мин⁻¹. Определите порядок реакции.

9. По какому уравнению можно рассчитать константу скорости первого порядка?

a) $k = \frac{1}{t} \cdot \ln \frac{C_0}{C}$

b) $k = \frac{1}{2 \cdot t} \cdot \left(\frac{1}{C^2} - \frac{1}{C_0^2} \right)$

c) $k = \frac{1}{t} \cdot (C_0 - C)$

d) $k = \frac{1}{t} \cdot \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right)$

10. При температуре T₁ константа скорости реакции А равна константе скорости реакции В. Для какой из этих реакций энергия активации больше, если при T₂>T₁ k_A>k_B?

a) E_A= E_B

b) соотношение энергий активации будет зависеть от концентрации реагирующих веществ

c) E_A> E_B

d) E_A< E_B

11. Может ли порядок реакции быть отрицательным?

a) нет

b) да

12. Какое из выражений отображает правило Вант-Гоффа?

a) $k_2 = k_1 \cdot \gamma^{\frac{T_2-T_1}{10}}$

b) $k = \frac{1}{t} \cdot \ln \frac{C_0}{C}$

c) $k = p \cdot z_0$

d) $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$

13. Как называется изменение концентрации вещества в единицу времени при постоянном объеме?

14. За 1 мин реакция первого порядка прошла на 30 %. Определите константу скорости.

15. Если гетерогенный катализ лимитируется химической реакцией, то, какое уравнение используется для его описания?

a) уравнение Аррениуса

b) кинетическое уравнение определенного порядка

c) уравнение Ленгмюра

d) закон Фика

e) уравнение Ерофеева-Авраами

16. Согласно мультиплетной теории А.А. Баландина какую форму должен иметь катализатор при получении бензола?

a) тетраэдра

b) секстета

c) четырехугольника

d) нонета

e) октаэдра

17. Какие образом может возникнуть свободный радикал?

a) под действием инициаторов

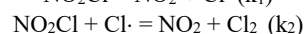
b) при топокхимическом воздействии

c) при термическом воздействии

d) при фотохимическом воздействии

e) при химическом воздействии

18. На основании предложенного механизма реакции выразите скорость расщедования NO₂Cl.



a) $\frac{d[NO_2Cl]}{d\tau} = -2k_2[NO_2][Cl_2]$

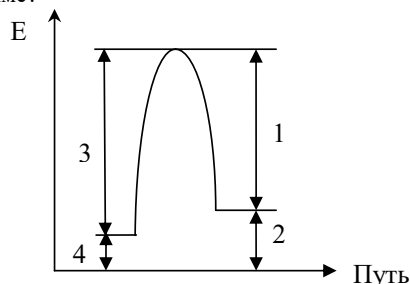
b) $\frac{d[NO_2Cl]}{d\tau} = 2k_2[NO_2][Cl_2]$

c) $\frac{d[NO_2Cl]}{d\tau} = 2k_1[NO_2Cl]$

d) $\frac{d[NO_2Cl]}{d\tau} = -2k_1[NO_2Cl]$

e) правильный ответ отсутствует

19. Каков тепловой эффект реакции представленной на диаграмме?



a) эндотермическая

Пример контрольного теста (Т4)

1. Как называется величина обратная удельному сопротивлению?

2. В чем причина увеличения скорости реакции при введении катализатора?

- a) катализатор, заставляет реакцию идти по более сложному пути, увеличивает энергию активации
 б) катализатор, вступаю во взаимодействие с реагирующим веществом, приводит к образованию промежуточных продуктов и увеличивает тем самым равновесный выход продукта реакции
 в) катализатор изменяет маршрут реакции
 г) катализатор понижает энергию активации реакции

3. Для гальванического элемента, работающего в обратимых условиях, ЭДС при 350 К больше, чем при 298 К. Работает этот элемент с поглощением или выделением тепла.

- a) с выделением
 б) с поглощением
 в) не сопровождается тепловым эффектом
 г) для ответа на вопрос необходимо знать величину ЭДС при третьей температуре

4. Укажите уравнение по которому можно рассчитать константу скорости второго порядка?

a) $k = \frac{1}{t} \cdot \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right)$

b) $k = \frac{1}{t} \cdot (C_0 - C)$

c) $k = \frac{1}{2 \cdot t} \cdot \left(\frac{1}{C^2} - \frac{1}{C_0^2} \right)$

d) $k = \frac{1}{t} \cdot \ln \frac{C_0}{C}$

5. Укажите размерность молярной электропроводности в СИ.

- a) Ом⁻¹·см²/моль
 б) См·см²/г-экв
 в) Ом⁻¹·м²/г-экв

б) экзотермическая

20. Для обратимой реакции первого порядка сумма констант скоростей рассчитывается по уравнению

$$k_+ + k_- = \frac{1}{t} \cdot \ln \frac{A}{A-x}$$

Величина А в данном уравнении это

- a) доля прореагировавшего вещества
 б) концентрация прореагировавшего вещества к моменту равновесия
 в) концентрация прореагировавшего вещества ко времени t
 г) степень превращения
 д) начальная концентрация исходного вещества

20. Дайте полное название электрохимической цепи

(-) Co / CoCl₂ / Hg₂Cl₂, Hg (+)

- a) химическая цепь без переноса
 б) физическая цепь с переносом
 в) физическая цепь без переноса
 г) химическая цепь с переносом
 д) концентрационная цепь с переносом
 е) концентрационная цепь без переноса

д) См·м²/моль

6. Для какого из водных растворов указанных веществ молярная электропроводность имеет максимальное значение?

- a) H₂SO₄
 б) NaOH
 в) C₂H₅OH
 г) CuSO₄
 д) C₂H₅COOH

7. Укажите реакцию, протекающую при работе гальванического элемента

(-) Zn / ZnSO₄ // KCl / Hg₂Cl₂, Hg (+)

- a) 2 Hg + ZnSO₄ ⇌ Hg₂Cl₂ + Zn
 б) Hg₂Cl₂ + Zn ⇌ 2 Hg + ZnCl₂
 в) [2 Hg + Zn + 4 Cl⁻ ⇌ Hg₂Cl₂ + ZnCl₂
 г) Hg₂Cl₂ + ZnSO₄ ⇌ 2 HgSO₄ + Cl₂ + Zn

8. Как называется гальванический элемент, с помощью которого энергию, выделяющуюся в реакции окисления топлива получают непосредственно в виде электрического тока?

9. Какое значение имеет изотонический коэффициент для разбавленного водного раствора Na₂SO₄?

10. Как катализатор влияет на константу равновесия?

- a) уменьшает
 б) не изменяет
 в) увеличивает

11. Определите количество теплоты, выделяемое или поглощаемое при обратимой работе элемента Вестона при 25^oС, если зависимость ЭДС гальванического элемента от температуры имеет вид:

$$A = 1.083 - 4.05 \cdot 10^{-3} \cdot (\theta - 293)$$

- a) 0
 б) -7,86 Дж/(моль·К)
 в) 7,86 Дж/(моль·К)

- d) -1165,6 Дж/(моль·К)
 e) -2329,3 Дж/(моль·К)
 f) 2329,3 Дж/(моль·К)
 g) 1165,6 Дж/(моль·К)

12. Почему для некоторых реакций молекулярность и порядок реакции не совпадают?

- a) так как концентрация исходных веществ изменяется при протекании реакции
 b) так как продукт реакции накапливается в зоне процесса
 c) в этих реакциях одну из характеристик определить нельзя
 d) таких реакций не существует
 e) эти реакции не являются элементарными

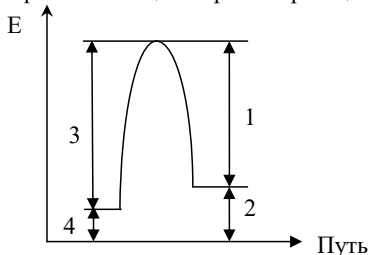
13. От чего зависит удельная электропроводность?

- a) от природы растворителя
 b) от концентрации, температуры и давления
 c) от природы растворенного вещества
 d) все ответы правильные

14. Как зависит от исходных концентраций реагирующих веществ период полураспада (полупревращения) для реакции второго порядка?

- a) обратно пропорционален исходной концентрации
 b) прямо пропорционален исходной концентрации
 c) может расти, и падать. Это зависит от природы реагирующих веществ.
 d) не зависит

15. На энергетическом профиле реакции какой отрезок отвечает энергии активации обратной реакции?



- a) 2
 b) 4
 c) 3
 d) 1

16. Как называется явление, заключающееся в том, что идущая реакция вызывает протекание другой, не осуществимой в отсутствие первой?

17. Укажите размерность константы скорости реакции нулевого порядка?

- a) мин⁻¹
 b) мин⁻¹·л/моль
 c) мин⁻¹·(л/моль)²
 d) мин⁻¹·моль/л

18. Во сколько различаются коэффициенты активности двухзарядного иона и однозарядного иона одного и того же электролита в растворе 0,001 моль/1000 г воды при 298 К.

19. Какой из нижеперечисленных электродов не является индикаторным при определении рН?

- a) каломельный

- b) стеклянный
 c) водородный
 d) хингидронный

20. Какая из записей соответствует основному постулату химической кинетики для реакции $0,5A=C+2B$, считая ее элементарной?

- a) $\omega = k \cdot C_A$
 b) $\omega = k \cdot C_A^{0,5} \cdot C_B / C_C$
 c) $\omega = k \cdot C_A^{0,5} / (C_B^2 \cdot C_C)$
 d) $\omega = k \cdot C_B^2 \cdot C_C$
 e) $\omega = k \cdot C_A^{0,5}$

21. Найдите гальванический элемент, составленный из каломельного (+0,268 В) и хлорсеребряного (+0,222 В) электродов, отвечающей принятой системе знаков в электрохимии.

- a) (-) Ag, AgCl / KCl / Hg₂Cl₂, Hg, Pt (+)
 b) (-) Cu / CuCl₂ / Cl₂, Pt (+)
 c) (-) Pt, Hg, Hg₂Cl₂ / KCl / AgCl, Ag (+)
 d) (-) Cu / CuCl₂ / Hg₂Cl₂, Hg (+)
 e) (-) Pt, Hg, Hg₂Cl₂ / KCl // AgCl / Ag (+)

22. Укажите тип электрохимической цепи (гальванического элемента)

- (-) Zn / ZnSO₄ // KCl / Hg₂Cl₂, Hg (+)
 a) химическая цепь с переносом
 b) концентрационная цепь без переноса
 c) физическая цепь с переносом
 d) химическая цепь без переноса
 e) физическая цепь без переноса
 f) концентрационная цепь с переносом

23. Что называется стандартным потенциалом водородного электрода?

- a) Потенциал водородного электрода при активности ионов водорода в растворе равной 1 и внешнем давлении 1 атм
 b) Потенциал водородного электрода при температуре 298 К, погруженного в раствор с активностью ионов водорода равной 1, и внешнем давлении 1 атм
 c) Потенциал водородного электрода при температуре 298 К, погруженного в раствор с концентрацией ионов водорода равной 1, и внешнем давлении 1 Па
 d) Потенциал водородного электрода, работающего в стандартных условиях, т.е. при активности ионов водорода равной 1 и давлении водорода насыщает равном 1 атм.

24. Найдите формулировку закона Гротгуса-Дрейпера?

- a) только поглощенное средой свет может произвести ее химическое превращение
 b) каждый поглощенный квант света способен активировать только одну молекулу
 c) фотохимическая реакция протекает под действием света
 d) скорость диффузии прямопропорциональна градиенту концентрации и площади поперечного сечения
 e) фотохимическая реакция протекает через стадию электронного возбуждения

25. Удельное сопротивление водного раствора электролита с концентрацией 0.1 М равно 100 Ом·м. Рассчитайте молярную электропроводность данного раствора.

- a) 100 См·м²/моль

- b) $1 \text{ см} \cdot \text{м}^2 / \text{моль}$
 c) $10^{-2} \text{ см} \cdot \text{м}^2 / \text{моль}$
 d) $10^{-3} \text{ см} \cdot \text{м}^2 / \text{моль}$
 e) $10^{-4} \text{ см} \cdot \text{м}^2 / \text{моль}$

26. Какие электрохимические цепи используют при определении pH среды при значениях pH меньше -1?

- a) водородный и каломельный электроды
 b) правильный ответ отсутствует
 c) ионселективный и хлорсеребряный
 d) хингидронный и хлорсеребряный электроды
 e) стеклянный и хлорсеребряный

27. При температуре T_1 константа скорости реакции А равна константе скорости реакции В. Для какой из этих реакций энергия активации больше, если при $T_2 > T_1$ $k_A > k_B$?

- a) $E_A > E_B$
 b) $E_A = E_B$
 c) соотношение энергий активации будет зависеть от концентрации реагирующих веществ
 d) $E_A < E_B$

28. Почему при повышении температуры скорость реакции существенно увеличивается?

- a) реакция эндотермическая
 b) уменьшается величина энергетического барьера
 c) увеличивается число частиц
 d) увеличивается скорость движения молекул
 e) увеличивается доля активных молекул

29. Укажите размерность константы скорости реакции второго порядка?

- a) $\text{мин}^{-1} \cdot \text{моль} / \text{л}$
 b) $\text{мин}^{-1} \cdot \text{л} / \text{моль}$
 c) $\text{мин}^{-1} \cdot (\text{л} / \text{моль})^2$
 d) мин^{-1}

30. Продолжите утверждение. С увеличением концентрации молярная электропроводность....

- a) увеличивается
 b) уменьшается
 c) проходит через минимум
 d) не изменяется
 e) проходит через максимум

31. Какая токообразующая реакция протекает в элементе Вестона?

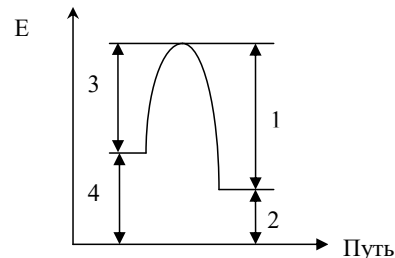
- a) $\text{Cd} + \text{Hg}_2\text{SO}_4 = \text{CdSO}_4 + \text{Hg}$
 b) $\text{Cl}_2 + \text{Ni} = \text{NiCl}_2$
 c) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$
 d) $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{Co} = 2 \text{Hg} + \text{CoCl}_2$
 e) $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$

32. Какое из выражений называется уравнением Аррениуса?

- a) $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$
 b) $k = p \cdot z_0$
 c) $k_2 = k_1 \cdot \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$

33. Закончите утверждение. При описании стационарной диффузии используют ...

34. Каков тепловой эффект реакции представленной на диаграмме?



- a) экзотермическая
 b) эндотермическая

35. Какие экспериментальные данные необходимы для решения вопроса о порядке реакции?

- a) данные об изменении концентрации одного из реагирующих веществ при нескольких (больше 3) временах
 b) данные об изменении константы скорости реакции от температуры

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту

Вопросы, направленные на простое воспроизведение знаний, оцениваются 1 балл, правильное решение задачи 2 балла. Тест считается пройденным с положительным результатом, если число набранных баллов по тестам Т1 и Т4 составляет 25 и более, а по тестам Т2 и Т3 составляет 12 и более.

Тесты Т1 – Т4 используется при промежуточной аттестации. Проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRay». В базе более 300 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах, из которых методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

Примеры вопросов текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего итогового контроля успеваемости.

Пример билета для первой контрольной работы (К1)

1. Рассчитайте тепловой эффект реакции $\text{CO} + 3\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}(\text{п})$, протекающей при 1200К и постоянном объеме.
2. Согласно I-му закону термодинамики теплота есть функция процесса. Закон Гесса утверждает, что тепловой эффект реакции не зависит от пути процесса. Объясните это противоречие.
3. В каком из процессов: изотермическом, адиабатическом или изобарическом расширение идеального газа от объема V_1 до V_2 работа будет больше?
4. В результате сжатия 16 г кислорода при 400 К давление увеличилось в 100 раз. Вычислите изменение энергии Гельмгольца.

- При 300 К идеальный газ изотермически и обратимо расширяется от 0,01 до 0,1 м³. Количество поглощенного при этом тепла 17,26 кДж. Сколько моль газа участвует в процессе?
- Напишите уравнение реакции, к которой относится стандартная теплота образования жидкого нитробензола при 298 К.
- Рассчитайте изменение энтропии ΔS^0 при 298К для реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ и сделайте о направлении самопроизвольного протекания реакции в этих условиях.
- Рассчитайте энтропию воды при 473 К и давлении $1,01326 \cdot 10^5$ Па.
- Определите плотность этилена при 250 °С и 5 МПа.
- Выясните возможность получения металлического кадмия (α -модификации) из сульфида восстановлением оксидом углерода.

Пример билета для второй контрольной работы (К2)

- Используя диаграмму состояния системы $\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{COOH}$ (см. основная литература [4]), ответьте на вопросы:
 - При какой температуре начнется кипение системы, содержащей 80% компонента В (на диаграмме компонент А расположен слева, В – справа)? Каков состав первого пузырька пара?
 - При какой температуре закончится кипение этой системы? Каков состав последней капли жидкости?
 - При какой температуре начнется конденсация системы, содержащей 20% В? Каков состав первой капли жидкости?
 - При какой температуре закончится конденсация данной системы? Каков состав последнего пузырька пара?
 - Какие продукты можно получить в результате многократной перегонки 3 моль смеси, содержащей 60 мол.% В.
 - Определите число степеней свободы в азеотропной точке (если она есть), и в точке, лежащей на линии испарения.
- Раствор, содержащий 0,001 моль хлорида цинка в 1 кг воды замерзает при 273,1545 К, а раствор 0,0816 моль в 1 кг воды – при 272,7746 К. Вычислите изотонический коэффициент. Криоскопическая константа равна 1,86°.
- Уравнение Клапейрона – Клаузиуса для процесса плавления. Вывод и анализ.
- Диаграмма плавкости бинарной неизоморфной смеси, образующей неустойчивое химическое соединение.

Пример билета для третьей контрольной работы (К3)

- Что называется удельной электропроводностью?
- Какие факторы оказывают влияние на удельную электропроводность?
- Что вы знаете о методе определения чисел переноса по методу Гитторфа?
- Две одинаковые кислоты при некоторой одинаковой концентрации имеют степени диссоциации: первая – 0,1; вторая – 0,2. Константа диссоциации какой кислоты больше и во сколько раз?
- Для бесконечно разбавленного раствора NH_4OH при 291 К число переноса катиона 0,491. Вычислите подвижности ионов и абсолютную скорость движения аниона OH^- , если $\lambda^0(\text{NH}_4\text{OH})=271,8 \text{ См}\cdot\text{см}^2/\text{г}\cdot\text{экв}$.
- Рассчитайте ионную силу и средний ионный коэффициент активности 0,005М раствора нитрата бария.
- Перечислите основные положения теории сильных электролитов Дебая–Хюккеля.
- Что вы знаете об эффекте Дебая–Фалькенгагена.
- Ионные пары по В.К. Семенченко и Н. Бьеррму.
- Электроды первого рода. Приведите примеры электродов первого рода.
- Дайте условную запись гальванического элемента, в котором протекает реакция: $\text{Cd} + \text{CuSO}_4 = \text{CdSO}_4 + \text{Cu}$.
- ЭДС элемента $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}(a=1)/\text{Cu}^{2+}(a=1)/\text{Cu}$ равна 1,1 В. Определите ЭДС элемента $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}(a=0.2)/\text{Cu}^{2+}(a=0.005)/\text{Cu}$.
- Для гальванического элемента: $\text{Ni}/\text{NiSO}_4//\text{KCl}/\text{AgCl}, \text{Ag}$ ЭДС как функция температуры определяется уравнением $E=0,472-5,7 \cdot 10^{-4} \cdot (T-350)$. Определите константу равновесия реакции при 500 К.
- Что вы знаете о химических цепях без переноса.
- Представьте формулу для расчета диффузионного потенциала. Каким по знаку должен быть диффузионный потенциал, чтобы ЭДС гальванического элемента уменьшилось.

Пример билета для четвертой контрольной работы (К4)

- Что называется скоростью химической реакции? По изменению какого из веществ можно определить скорость химической реакции? Покажите это используя уравнение $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$. Каково соотношение скоростей по компонентам реакции?
- Выведите уравнение для расчета константы скорости 0.5 порядка. Какова ее размерность. На что указывает дробный порядок реакции?
- Определение порядка реакции по методу Вант-Гоффа.
- В мономолекулярной реакции распада тетраэтилсвинца энергия активации равна 160 кДж/моль, а предэкспоненциальный множитель равен $1.2 \cdot 10^{12} \text{ с}^{-1}$. Сколько тетраэтилсвинца разложится (в %) при его нагревании в течение 30 мин. при 250 °С.
- Теория активных столкновений. Понятие фактора соударений и стерического фактора.

Критерии для оценивания контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности и процент правильных ответов на вопросы составляет более 85 %.

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, процент правильных ответов на вопросы составляет менее 66-84 %.

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, и процент правильных ответов на вопросы составляет 50-65 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения и процент правильных ответов на вопросы составляет менее 50 %.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

4 семестр

1. Химическая термодинамика. Основные понятия химической термодинамики.
2. Нулевой и первый законы термодинамики. Понятие функции состояния и параметра состояния.
3. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота и работа. Функции состояния и параметры процесса. Первый закон термодинамики. Взаимосвязь теплоты и работы.
4. Работа расширения идеального газа. Расчет теплоты и работы в различных термодинамических процессах.
5. Термохимия. Основные законы термохимии. Закон Гесса, следствия из закона Гесса.
6. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Вывод, анализ, интегрирование закона Кирхгоффа.
7. Второй закон термодинамики. Подходы Карно, Каратеодори и на основе интегрируемости функции. Статистический характер второго закона термодинамики.
8. Второй закон термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Изменение энтропии как критерий равновесия и самопроизвольности процесса. Свойства энтропии.
9. Расчет энтропии в различных химических процессах. Уравнение Планка–Больцмана.
10. Вывод и анализ уравнения Майера.
11. Энергия Гиббса, как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия. Уравнение Гиббса–Гельмгольца (вывод и интегрирование).
12. Энергия Гельмгольца, ее зависимость от температуры и объема. Энергия Гельмгольца, как критерий равновесия и направленности процесса.
13. Характеристические функции. Уравнение Гиббса–Гельмгольца. Его интегрирование.
14. Химический потенциал и его применение (показать на примерах).
15. Условие равновесия в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса, его применение в одно- и двухкомпонентных системам.
16. Энантропные и монотропные переходы.
17. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Вывод уравнения Клапейрона–Клаузиуса. Влияние давления на температуру плавления.
18. Переходы первого и второго рода. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Применение уравнения Клапейрона - Клаузиуса к процессу плавления.
19. Термодинамика фазовых превращений. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Применение уравнения Клапейрона - Клаузиуса к процессу испарения.
20. Термодинамика фазовых превращений. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Применение уравнения Клапейрона - Клаузиуса к процессу возгонки.
21. Растворы их классификация. Закон Рауля, его термодинамическое обоснование.
22. Следствие из закона Рауля. Эбуллиоскопия.
23. Следствие из закона Рауля. Криоскопия.
24. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа.
25. Закон Генри. Положительные и отрицательны отклонения от закона Рауля, причины отклонений.
26. Диаграммы состояния жидкость–пар для бинарных систем с неограниченной растворимостью компонентов. Применение правила фаз Гиббса, определение состава и количества равновесных фаз.
27. Отклонения от закона Рауля. Анализ диаграмм кипения с азеотропной точкой. Разделение азеотропной смеси.
28. Законы Коновалова и их термодинамическое обоснование. Методы разделения жидких летучих смесей.
29. Влияние температуры на состав пара, равновесного с летучей смесью. Законы Вревского.
30. Диаграммы состояния жидкость–пар для бинарных систем с ограниченной растворимостью компонентов. Применение правила Гиббса, определение состава и количества равновесных фаз.
31. Растворы с ограниченной взаимной растворимостью. Перегонка с водяным паром. Правило Алексева.
32. Равновесие в трехкомпонентных системах. Выражение состава. Диаграммы состояния тройной жидкой системы. Закон распределения Нернста–Шилова. Экстракция.
33. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Уравнение Шредера. Определение теплоты плавления с использованием диаграмм плавкости.
34. Термический анализ. Типы диаграмм плавкости. Диаграмма плавкости изоморфной смеси. Условия изоморфии.
35. Анализ диаграмм плавкости с неустойчивым и устойчивым химическим соединением.
36. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Способы выражения константы равновесия и взаимосвязь между ними.

37. Влияние различных факторов на константу равновесия и выход продукта в химической реакции.
38. Вывод, анализ уравнения изотермы химической реакции Вант-Гоффа. Химическое сродство.
39. Гетерогенные реакции. Закон действующим масс, уравнение изотермы Вант-Гоффа и химическое сродство для гетерогенных реакций.
40. Уравнение изобары Вант-Гоффа. Вывод, анализ и интегрирование. Тепловая теорема Нернста.
41. Методы расчета константы химического равновесия.
42. Тепловая теорема Нернста и следствия. Постулат Планка. Расчет абсолютной энтропии вещества.
43. Молекулярная спектроскопия. Законы поглощения света.
44. Вращательные спектры двухатомных молекул. Определение межатомных расстояний двухатомных молекул.
45. Колебательные спектры.
46. Вращательно-колебательные спектры.
47. Общие характеристики молекулярных спектров. Колебательно-вращательные спектры. Расчет энергии диссоциации.
48. Спектры комбинационного рассеяния. Классическая и квантово-механическая интерпретации.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

5 семестр

1. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа. Константа электролитической диссоциации. Закон разведения Оствальда.
2. Сольватация. Кинетическая и термодинамическая сольватация. Определение энергии сольватации по Борну.
3. Энергия кристаллической решетки. Расчет энергии кристаллической решетки по Борну.
4. Удельная и молярная электропроводность растворов. Их зависимость от разведения. Аномальная электропроводность в растворах слабых и сильных электролитов.
5. Способы определения электропроводности при предельном разведении сильных и слабых электролитов.
6. Скорость движения иона. Абсолютные скорости движения иона.
7. Закон Кольрауша. Применение закона независимого движения ионов к сильным электролитам, разбавленным и предельноразбавленным.
8. Числа переноса. Методы определения чисел переноса. Метод Гитторфа. Метод движущейся границы.
9. Электропроводность растворов неводных электролитов. Аномальная электропроводность. Основные положения теории Саханова.
10. Понятие активности. Среднеионная активность электролита. Коэффициент активности иона, средний коэффициент активности.
11. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Вывод предельного уравнения. Пределы применимости этой теории. Графическая иллюстрация.
12. Теория Дебая - Онзагера. Основные положения. Вывод эмпирических уравнений.
13. Электрофоретический и релаксационный эффекты, их влияние на электрическую проводимость.
14. Эффекты Вина и Дебая-Фалькенгагена.
15. Ионные ассоциаты. Образование ионных пар по Бьерруму и Семенченко.
16. Электрохимический потенциал. Условие равновесия в электрохимической системе. Уравнение Нернста-Тюрина (вывод и анализ).
17. Классификация электродов. Электроды первого, второго рода, окислительно-восстановительные и газовые. Уравнение Нернста-Тюрина для данных электродов.
18. Электрохимические цепи. Их классификация. Уравнение Нернста-Тюрина для химического гальванического элемента без жидкостного контакта.
19. Электрохимические цепи. Их классификация. Уравнение Нернста-Тюрина для химического гальванического элемента с жидкостным контактом. Диффузионный потенциал. Топливный элемент.
20. Термодинамика гальванического элемента. Определение термодинамических величин химических реакций. Влияние температуры на ЭДС.
21. Потенциометрия. Индикаторные электроды. Измерение рН с помощью индикаторных электродов. Применение метода ЭДС для определения константы равновесия, рН растворов и произведения растворимости.
22. Стекланный электрод. Теория Никольского.
23. Химические источники тока.
24. Молекулярность и порядок реакции. Причины их несовпадения. Вывод кинетических уравнений для реакций 0, $\frac{1}{2}$, 1, 2 и 3 порядков при равных концентрациях. Время полураспада для реакций 0, $\frac{1}{2}$, 1, 2 и 3 порядков.
25. Молекулярность и порядок реакции. Вывод кинетического уравнения для реакции второго порядка (для случая неравных концентраций).
26. Интегральные и дифференциальные методы определения порядка реакции.
27. Сложные реакции. Принцип независимости сложных реакций. Обратимые реакции.
28. Сложные реакции. Параллельные реакции.

29. Кинетика сложных реакций. Сопряженные реакции. Фактор индукции. Роль сопряженных реакций в биохимических процессах.
30. Влияние температуры на скорость реакции и константу скорости. Уравнение Аррениуса (вывод и анализ). Методы определения энергии активации.
31. Зависимость скорости реакции от температуры. Объяснение ее с помощью кривой распределения Максвелла по Д.Б. Алексееву. Уравнение Аррениуса.
32. Теории химической кинетики. Теория бинарных соударений. Стерический фактор. Связь истинной и Аррениусовской энергий активации.
33. Основные положения теории активных столкновений. Вывод формулы для расчета константы скорости реакции.
34. Теории химической кинетики. Теория активированного комплекса или переходного состояния. Поверхность потенциальной энергии. Статистический расчет константы скорости.
35. Теория абсолютных скоростей. Расчет константы скорости реакции.
36. Уравнение Аррениуса. Физический смысл предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса.
37. Фотохимические реакции. Законы фотохимии. Квантовый выход. Кинетика фотохимических реакций по Лазареву. Первичные и вторичные фотохимические процессы.
38. Цепные реакции и их особенности. Кинетика неразветвленных цепных реакций. Принцип стационарных концентраций Бодейнштейна.
39. Цепные реакции по Н.Н. Семенову. Понятие верхней и нижней критической точки самовоспламенения.
40. Гетерогенные химические реакции. Роль диффузии в определении общей скорости гетерогенной реакции. Законы Фика. Решение II-го закона Фика для стационарного состояния диффузионного потока.
41. Правило аддитивности сопротивлений. Области гетерогенного процесса.
42. Гетерогенные реакции. Кинетика процесса растворения. Уравнение А.Н. Щукарева.
43. Топохимические реакции. Особенности топохимических реакций. Уравнение Ерофеева-Авраами.
44. Катализ. Особенности каталитических реакций. Механизм действия катализатора. Кинетика гомогенного катализа.
45. Гетерогенный катализ. Принцип геометрического и энергетического соответствия в мультиплетной теории Баландина.
46. Гетерогенный катализ. Роль адсорбции и диффузии в гетерогенном катализе. Теория активных ансамблей Кобозева.

Примеры билетов для экзамена

4 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**

**Направленность Химическая технология органических веществ
Кафедра Фундаментальная химия**

Билет № 1

1. Энергия Гиббса, как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия. Уравнение Гиббса–Гельмгольца (вывод и интегрирование).
2. Влияние различных факторов на константу равновесия и выход продукта в химической реакции.

Задача. Зависимость давления насыщенного пара вещества от температуры выражается уравнением:

над твердой фазой $\lg P = 12.486 - 3160/T$, над жидкой фазой $\lg P = 7.884 - 1860/T$.

Определите координаты тройной точки и теплоту плавления вещества.

Лектор, профессор _____ (Голубина Е.Н.)

5 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
Направленность Химическая технология органических веществ
Кафедра Фундаментальная химия**

Билет № 1

1. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Предельный закон, границы его применения. Вычисление коэффициента активности.
2. Молекулярность и порядок реакции. Причины их несовпадения. Время полураспада для реакций 0, $\frac{1}{2}$, 1, 2 и 3 порядков.

Задача. Во сколько раз изменится скорость реакции при повышении температуры от 20 до 100⁰C, если энергия активации равна 80 кДж/моль? Изменится ли предэкспоненциальный множитель?

Лектор, профессор _____ (Голубина Е.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 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. 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 6 лабораторных работы в каждом семестре, 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 «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия 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 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.

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (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 Физическая химия. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

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

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим

занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

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

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

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

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

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

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

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

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
1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. М.: Химия. 2012. – 840 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула. Аквариус. 2014 – 660 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Кудряшов И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. М.: Высш. шк. 2008. – 527 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Аз-book, 2009. - 238 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высш. шк. 2006.– 527 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Стромберг А.Г., Лельчук Х.А., Картушинская А.И. Сборник задач по химической термодинамике. М.: ООО «Издательский дом Альянс». 2009. 192 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Васюкова А.Н., Задачаина О.П., Насонова Н.В., Перепелкина Л.И. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии. – Спб.: Издательство «Лань». 2014. – 144 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

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, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 484 (строение 13)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. 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 физико-химического анализа 473 (строение 13)	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	приспособлено
Лаборатория кинетики 471 (строение 13)	Установки для исследования кинетики реакций в растворах и в твердой фазе, поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.	приспособлено
Лаборатория электрохимии 479 (строение 13)	Кондуктометр, рН-метр- милливольтметр, генератор низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений, осциллограф, потенциометр, компьютер, датчик для измерения температуры	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 (строение 13)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14 : 1, лампа 1x 180 вт)
Многофункциональное устройство Samsung 4200.

Программное обеспечение

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

Программное обеспечение, обеспечивает возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office, программе компьютерного тестирования. SunRav.

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.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Физическая химия»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 10 / 360. Контактная работа 176 час., из них: лекционные 70, практические 36, лабораторные 70. Самостоятельная работа студента 110 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 2 и 3 курсе в 4 и 5 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.13 Физическая химия реализуется в рамках базовой части блока Б1 дисциплины (модули) учебного плана ООП.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физической химии, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом. В физической химии излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, основываясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности.

4. Содержание дисциплины

Предмет физической химии. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Термохимия. Зависимость теплот реакций от температуры. Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Определение функций состояния F , G , H , U . Условия равновесия и экстремумы характеристических функций. Химический потенциал. 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. Кинетика сложных реакций. Теории химической кинетики. Кинетика цепных, гетерогенных, фотохимических и топочимических реакций. Катализ.

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 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).

Знать:

- основные законы физики и химии, применять общие теоретические знания к конкретным процессам,
- основные принципы и законы химической термодинамики; фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах; свойства растворов; о химической кинетике и катализе; об электрохимических процессах; основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках.

Уметь:

- определять термодинамическую возможность протекания процесса; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты; использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии в практической деятельности,
- проводить эксперименты по изучению физико-химических свойств индивидуальных веществ, многокомпонентных систем и параметров физико-химических процессов; проводить расчеты: термодинамических характеристик веществ; констант равновесия и равновесного состава химических реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм).

Владеть:

- навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов,
- навыками применения основных экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ, а также теоретических законов физической химии к решению практических вопросов химической технологии.

Разработчик

Профессор кафедры «Фундаментальная химия» НИ РХТУ, д.х.н., профессор _____ Е.Н. Голубина

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ, д.х.н., профессор _____ Н.Ф. Кизим

Руководитель ООП

Зав. кафедрой «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ д.х.н., профессор _____ К.С.Лебедев

Перечень индивидуальных заданий

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Расчетно-графические задания	<p style="text-align: center;">4 семестр</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. задача № 4, с. 68 основная литература [3] 2. задача № 1, с. 94 основная литература [3] 3. задача № 1, с. 166 основная литература [3] 4. задача № 1, с. 206 основная литература [3] 5. задача № 1, с. 283; задача № 4 с. 285 основная литература [3] <p style="text-align: center;">5 семестр</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. задача № 1 с. 309; задача № 2,3,4 с. 310 основная литература [3] 2. задача № 1, с. 334; задача № 3 с. 336 основная литература [3] 3. задача № 1 с. 366 основная литература [3] 4. задача № 1 с. 387 основная литература [3] 5. задача № 1 с. 411, № 3 с.413 основная литература [3] 	ОПК-1, ОПК-2

Расчетные задания оформляются либо на листах формата А4, либо в тетради. Срок сдачи индивидуального задания составляет 1 неделя после выдачи.

**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

Форма обучения: очная

Действие программы дисциплины «Физическая химия» с дополнениями и изменениями решением кафедры «Фундаментальная химия» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол № 10 от «25» июня 2018г.

Список дополнений и изменений

1. В раздел «**8.2. 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).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).

2. В раздел «**6.4. Оценочные материалы для текущего контроля**» добавлены задания:

1. Как называется одно тело или группа тел, находящихся во взаимодействии между собой и мысленно обособленных от окружающей среды:

- а) термодинамическая система,
- б) функция состояния,
- в) термодинамический параметр,
- г) транзитивность.

50. Какие параметры являются функциями состояния?

- а) теплота,
- б) работа,
- в) энтропия,
- г) внутренняя энергия

Разработчик,
д.х.н., профессор



Е.Н. Голубина

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия»,
д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

Руководитель ОПОП
д.х.н., профессор



К.С. Лебедев

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

Ю.Д. Земляков
Земляков Ю.Д.

08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Численные методы»

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

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	21

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной профессиональной 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", (профиль) "Химическая технология органических веществ" (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС 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 решения 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, Общая химическая технология, 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: – 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 изучения дисциплины студент должен:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы методов вычислительной математики и их применения для решения прикладных инженерных задач; – основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении прикладных инженерных задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения современного математического аппарата для решения прикладных инженерных задач и исследовательских 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 час.	Семестр (ы)
		час
		3
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	34	34
Контактная работа,	34	34
в том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	38	38
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	2
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	4	4
Подготовка к тестированию	12	12
Промежуточная аттестации (зачет)	-	-
Подготовка к сдаче зачета		
Общая трудоемкость	час.	72
	з.е.	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	Тема 1. Понятие точности измерений и погрешности результатов	2	-	6	8	РЗ, Т1	ОПК-2
2	Тема 2. Методы решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	4	4	5	13	ВР, ЗР, Т2аб	ОПК-2
3	Тема 3. Численные методы решение систем линейных и нелинейных уравнений	2	4	5	11	ВР, ЗР, Т3	ОПК-2
4	Тема 4. Основы приближения функций (интерполирование функций одной переменной)	2	2	6	10	ВР, ЗР, Т4	ОПК-2, ПК-4
5	Тема 5. Метод наименьших квадратов для аппроксимации функций одной переменной	2	4	6	12	ВР, ЗР, Т5	ОПК-2, ПК-4
6	Тема 6. Численные методы вычисления производных и определенных интегралов.	2	2	5	9	ВР, ЗР, Т6	ОПК-2, ПК-4
7	Тема 7. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	2	5	9	ВР, ЗР, Т7	ОПК-2, ПК-4
	<i>В том числе текущий контроль</i>		-				
	Всего	16	18	38	72		-

* СРС – самостоятельная работа студента

** РЗ – проверка выполнения расчетных заданий, Т – тестирование, ВР – выполнение лабораторной работы, ЗР – защита лабораторной работы

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1. Понятие точности измерений и погрешности результатов	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. Методы 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. Численные методы 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. Основы приближения функций (интерполирование функций одной переменной)	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. Метод наименьших квадратов для аппроксимации функций одной переменной	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. Численные методы вычисления производных и определенных интегралов.	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 7 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом простых итераций	2	Отчет, ЗР1, Т2а	ОПК-2
2	2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным методом касательных, хорд, комбинированным методом	2	Отчет, ЗР2, Т2б	ОПК-2
3	3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	4	Отчет, ЗР3, Т3	ОПК-2
4	4	Интерполирование табличных функций	2	Отчет, ЗР4, Т4	ОПК-2, ПК-4
5	5	Аппроксимация функции одной переменной методом наименьших квадратов	4	Отчет, ЗР5, Т5	ОПК-2, ПК-4
6	6	Вычисление определенного интеграла численными методами	2	Отчет, ЗР7, Т6	ОПК-2, ПК-4
7	7	Решение дифференциальных уравнений	2	Отчет, ЗР8, Т7	ОПК-2, ПК-4

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) для установления связи нового материала с ранее изученным;
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (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;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – 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 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.

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

– 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 численных методов решения прикладных инженерных задач; – основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении 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)	Владеть: – навыками применения современного математического аппарата для решения исследовательских задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических

	действий)	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
– 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)	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

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.
– готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных за-	Студент должен: Знать: – основы численных методов решения прикладных инженерных задач; – основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении приклад-	Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы.	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов

<p>дач, 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>ных инженерных задач. Уметь: – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач. Владеть: – навыками применения современного математического аппарата для решения прикладных инженерных задач и исследовательских задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления</p>	<p>Полное решение предложенных практических заданий или выполнение большинства заданий</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</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

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 }} 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,

Задания, включаемые в лабораторные работы

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

Выполнение лабораторной работы ВР1 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 . $\sin(x) + 2x - 5 = 0$

Пример заданий для внеаудиторной СРС

1. Вычислить функцию. Вычислить погрешность результата. Записать результат в трёх формах записи приближённого числа. $y = a \cdot b^2 - \frac{c}{x} + k$ $a_k=0.9656$ $b_r=2.765$ $c=18.768 \pm 0.0004$ $x=24.4800 \pm 0.0006$ $k_r=17.45$
2. Вычислить функцию. Методом равнооточных аргументов (для чётных вариантов) или методом равного влияния (для нечётных вариантов) найти абсолютные погрешности всех аргументов, при которых погрешность функции не будет превышать 1%. Определить, сколько значащих цифр следует оставить в аргументах при их округлении, если они будут представлены в гарантированной форме с требуемой точностью (для выше приведенных данных).

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 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 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 односемерной 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
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
Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 664 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009, 24 с.	Библиотека НИ РХТУ, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=9812	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, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=7515	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, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=7516	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, http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=7520	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, moodle http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=12627	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=730> (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.onthefhub.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; кафедра библиотека электронных изданий.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 Численные методы

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72 Контактная работа 34 час., из них: лекционные 16, лабораторные 18. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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, Общая химическая технология, 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

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:

– 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 изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы методов вычислительной математики и их применения для решения прикладных инженерных задач;
- основы численных методов обработки эксперимента при моделировании и решении прикладных инженерных задач.

Уметь:

– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач.

Владеть:

– навыками применения современного математического аппарата для решения прикладных инженерных задач и исследовательских задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Индивидуальные задания по теме «Элементы теории погрешностей»

3. Вычислить функцию. Вычислить погрешность результата. Записать результат в трёх формах записи приближённого числа.
4. Вычислить функцию. Методом равнозначных аргументов (для чётных вариантов) или методом равного влияния (для нечётных вариантов) найти абсолютные погрешности всех аргументов, при которых погрешность функции не будет превышать 1%. Определить, сколько значащих цифр следует оставить в аргументах при их округлении, если они будут представлены в гарантированной форме с требуемой точностью.

№	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	$y = x_1 + x_2 + x_3 x_2^2$	$x_1=197.6 \pm 0.2 \quad x_2=23.44 \pm 0.22 \quad x_3=201.55 \quad \delta x_3=0.0843\%$
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	$y = a + b^2 + c^3 k$	$a_r=0.145 \quad b_r=321 \quad c_r=78.2 \quad k_r=2.096$
24	$y = a^3 b - \sqrt{c} + x^2$	$a_r=3.49 \quad b_r=8.6 \quad c_r=12.48 \quad x_r=2.765$
25	$y = 25a + b + c^2 g^3$	$a_r=0.301 \quad b_r=193.1 \quad c_r=11.58 \quad g_r=3.76$
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	$y = x_1^2 + x_2^3 + x_3 x_2$	$x_1=1.6 \pm 0.2 \quad x_2=2.44 \pm 0.22 \quad x_3=1.55 \quad \delta x_3=0.843\%$
28	$y = x_1 x_2^2 + \sqrt{x_3}$	$x_1=1.6 \pm 0.2 \quad x_2=2.44 \pm 0.22 \quad x_3=1.55 \quad \delta x_3=0.843\%$
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	$y = \frac{a}{k} - \frac{c}{bm} + \frac{x^2}{k}$	$a_k=18955 \quad b_r=168 \quad c=2995 \pm 1 \quad x_r=498 \quad k=1965.0 \pm 0.6 \quad m=0.8670 \pm 0.0007$

Задания к текущему контролю успеваемости

Все тестовые материалы содержатся на сайте института <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878>

Тема 1. Элементы теории погрешностей (Т1)**Тематическая структура**

1. Основные понятия теории погрешностей
2. Виды погрешностей. Точные и интервальные оценки.
3. Значащие, верные, сомнительные цифры приближённого числа
4. Три формы записи приближённых чисел
5. Погрешность арифметических операций
6. Задачи теории погрешностей
7. Методы решения прямых задач теории погрешности
8. Методы решения обратных задач теории погрешности
9. Метод равноточных аргументов
10. Метод равного влияния аргументов

Содержание тестовых материалов**1. Основные понятия теории погрешностей****1. Задание {{ 1 }} Т1 № 1**

Погрешностью называется:

- отклонение от истинного значения числа,
- оценка степени неточности числа,
- размерность числа.

2. Задание {{ 2 }} Т1 № 1

Приближённым числом называется:

- отклонение от истинного значения числа,
- число, имеющее погрешность,
- число, полученное как результат измерений.

3. Задание {{ 3 }} Т1 № 1

Можно ли считать число $\pi = 3,14159$ точным числом :

- нет нельзя,
- да можно,

4. Задание {{ 4 }} Т1 № 1

В формуле описывающей длину окружности d в зависимости от радиуса окружности $R - d = 2\pi R$ число $\pi = 3,14159$ является:

- сомнительным числом,
- точным числом,
- приближенным числом,
- верным числом.

5. Задание {{ 5 }} Т1 № 1

В формуле описывающей длину окружности d в зависимости от радиуса окружности $R - d = 2\pi R$ множитель 2 является:

- сомнительным числом,
- приближенным числом,
- точным числом,
- верным числом.

6. Задание {{ 5 }} Т1 № 1

В формуле описывающей длину окружности d в зависимости от радиуса окружности $R - d = 2\pi R$ результат d будет:

- сомнительным числом,
- точным числом,
- приближенным числом,
- верным числом.

2. Виды погрешностей. Точные и интервальные оценки**7. Задание {{ 1 }} Т1 № 2**

Точность приближённого результата оценивается :

- абсолютной погрешностью числа,
- относительной погрешностью числа,
- погрешностью измерений,
- погрешностью округлений.

8. Задание {{ 2 }} Т1 № 2

Абсолютной погрешностью приближённого числа называется :

- оценка степени неточности числа,
- модуль разности между истинным и приближенным значениями числа,
- отношение модуля разности между истинным и приближенным значениями числа к его истинному значению.

9. Задание {{ 3 }} Т1 № 2

Выражение $\Delta a^* = |a_{ист} - a_{приб}|$ используют для оценки:

- абсолютной погрешности числа,
- относительной погрешности числа,
- погрешности измерений,
- погрешности округлений.

10. Задание {{ 4 }} T1 № 2

Относительной погрешностью приближённого числа называется :

- оценка степени неточности числа,
- модуль разности между истинным и приближенным значениями числа,
- отношение модуля разности между истинным и приближенным значениями числа к его истинному значению,
- отношение абсолютной погрешности числа к его истинному значению.

11. Задание {{ 5 }} T1 № 2

Выражение $\delta a = \frac{\Delta a}{|a_{ист}|} \approx \frac{\Delta a}{|a_{приб}|}$ используют для оценки:

- абсолютной погрешности числа,
- относительной погрешности числа,
- погрешности измерений,
- погрешности округлений.

12. Задание {{ 6 }} T1 № 2

В результате четырёх измерений температуры на катализаторе получены данные: $T_1=362$ °C, $T_2=363$ °C $T_3=362$ °C $T_4=363$ °C. Можно считать, что T температура на катализаторе равна:

- 362°C,
- 362,5°C,
- 363°C,
- 362,75°C.

13. Задание {{ 7 }} T1 № 2

В результате четырёх измерений температуры на катализаторе получены данные: $T_1=362$ °C, $T_2=363$ °C $T_3=362$ °C $T_4=363$ °C. Можно считать, что погрешность измерения температура на катализаторе равна:

- ± 1 °C,
- $\pm 0,5$ °C,
- ± 2 °C,
- $\pm 0,25$ °C.

14. Задание {{ 8 }} T1 № 2

В результате пяти измерений температуры на катализаторе получены данные: 4 раза $T_1=362$ °C и 1 раз $T_2=364$ °C. Можно считать, что T температура на катализаторе равна:

- 362°C,
- 362,4°C,
- 362,5°C,
- 364°C.

15. Задание {{ 9 }} T1 № 2

В результате четырёх измерений температуры на катализаторе получены данные: 4 раза $T_1=362$ °C и 1 раз $T_2=364$ °C. Можно считать, что погрешность измерения температура на катализаторе не превышает:

- ± 1 °C,
- $\pm 0,4$ °C,
- ± 2 °C,
- $\pm 1,6$ °C.

3. Значение, верные, сомнительные цифры приближённого числа

16. Задание {{ 1 }} T1 № 3

Значащими цифрами приближённого числа называются:

- все цифры в его десятичном изображении,
- все цифры в его десятичном изображении, отличные от нуля,
- все нули в его десятичном изображении расположенные между ненулевыми цифрами,
- все нули в его десятичном изображении расположенные в начале числа,
- все нули в его десятичном изображении расположенные в конце числа для сохранения разряда точности.

17. Задание {{ 2 }} T1 № 3

В числе 0,001345 значащими являются цифры:

- 0,001345,
- 001345,
- 01345,
- 1345.

18. Задание {{ 3 }} T1 № 3

В числе 20,1005 значащими являются цифры:

- 201005,
- 215,
- 1005,
- 20

19. Задание {{ 4 }} T1 № 3

Цифра приближённого числа считается верной:

- если эта цифра является нулем в его десятичном изображении расположенным между ненулевыми цифрами,
- если цифра является нулем в его десятичном изображении расположенным в начале числа,

- если абсолютная погрешность числа не превосходит 5 единиц в разряде, следующем за этой цифрой,
- если абсолютная погрешность числа равна единице в разряде этой цифры.

20. Задание {{ 5 }} T1 № 3

Среди цифр приближённого числа можно выделить:

- верные,
- сомнительными,
- абсолютные,
- относительные,
- значащие.

21. Задание {{ 6 }} T1 № 3

В приближённом числе $a=45.721\pm 0.033$ верными являются цифры:

- 45.72
- 45.7,
- 45,
- 45.721.

22. Задание {{ 7 }} T1 № 3

В приближённом числе $b=23.746\pm 0.003$ верными являются цифры:

- 23.746,
- 23.74,
- 23.7,
- 23.

23. Задание {{ 8 }} T1 № 3

В приближённом числе $c=5.751\pm 0.002$ верными являются цифры:

- 5.751,
- 5.75,
- 5.7,
- 5.

24. Задание {{ 9 }} T1 № 3

В приближённом числе $a=45.721\pm 0.033$:

- 2 верные цифры,
- 3 верные цифры,
- 4 верные цифры,
- 5 верных цифр.

25. Задание {{ 10 }} T1 № 3

В приближённом числе $b=23.746\pm 0.003$:

- 2 верные цифры,
- 3 верные цифры,
- 4 верные цифры,
- 5 верных цифр.

26. Задание {{ 11 }} T1 № 3

В приближённом числе $c=5.751\pm 0.002$:

- 2 верные цифры,
- 3 верные цифры,
- 4 верные цифры,

4. Три формы записи приближённых чисел

27. Задание {{ 1 }} T1 № 4

Существует ... формы записи приближённых чисел:

- 2 формы записи,
- 3 формы записи,
- 4 формы записи.

28. Задание {{ 2 }} T1 № 4

Существуют следующие формы записи приближённых чисел:

- простая форма записи,
- гарантированная форма записи,
- форма Крылова,
- замкнутая форма записи.

29. Задание {{ 3 }} T1 № 4

В гарантированной форме записи приближённые числа записываются:

- только всеми значащими цифрами,
- со всеми верными цифрами,
- с явным указанием погрешности.

30. Задание {{ 4 }} T1 № 4

Гарантированную форму записи приближённых чисел называют также:

- простой формой записи,
- числом точным в узком смысле,
- формой Крылова,
- замкнутой формой записи.

31. Задание {{ 5 }} T1 № 4

В форме Крылова приближённые числа записываются:

- только всеми значащими цифрами,
- со всеми верными цифрами,
- с одной сомнительной цифрой, но погрешность числа при этом не должна превышать 1 или 2 единиц в разряде сомнительной цифры
- с явным указанием погрешности.

32. Задание {{ 6 }} T1 № 4

Форму Крылова записи приближённых чисел называют также:

- простой формой записи,
- числом точным в узком смысле,
- числом точным в широком смысле,
- замкнутой формой записи.

33. Задание {{ 7 }} T1 № 4

Число, записанное с одной сомнительной цифрой, записано в ... форме записи приближенного числа:

- простой форме записи,
- гарантированной форме записи,
- форме Крылова,
- в замкнутой форме записи.

34. Задание {{ 8 }} T1 № 4

Число, записанное со всеми верными цифрами, записано в ... форме записи приближенного числа:

- простой форме записи,
- гарантированной форме записи,
- форме Крылова,
- в замкнутой форме записи.

35. Задание {{ 9 }} T1 № 4

Число 17.583 ± 0.012 записано в ... форме записи приближенного числа:

- простой форме записи,
- гарантированной форме записи,
- форме Крылова,
- с явным указанием погрешности.

36. Задание {{ 10 }} T1 № 4

Число $a_i = 5.768$ записано в ... форме записи приближенного числа:

- простой форме записи,
- гарантированной форме записи,
- форме Крылова,
- с явным указанием погрешности.

37. Задание {{ 11 }} T1 № 4

Число $c_i = 3.01 \times 10^4$ записано в ... форме записи приближенного числа:

- простой форме записи,
- гарантированной форме записи,
- форме Крылова,
- с явным указанием погрешности.

38. Задание {{ 12 }} T1 № 4

Если число $a = 5.768$ записано в гарантированной форме записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:

- 0,05,
- 0,005
- 0,0005,
- 0,5,

39. Задание {{ 13 }} T1 № 4

Если число $c = 3.01 \times 10^4$ записано в гарантированной форме записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:

- $0,5 \times 10^4$,
- $0,005 \times 10^4$,
- $0,05 \times 10^4$,
- 5×10^4 .

40. Задание {{ 14 }} T1 № 4

Если число $a = 5.768$ записано в форме Крылова записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:

- 0,1,
- 0,01
- 0,001,
- 0,0001,

41. Задание {{ 15 }} T1 № 4

Если число $c = 3.01 \times 10^4$ записано в форме Крылова записи приближенного числа, то его предельная абсолютная погрешность не превышает:

- $0,1 \times 10^4$,
- $0,01 \times 10^4$,
- $0,001 \times 10^4$,

5. Погрешность арифметических операций

42. Задание {{ 1 }} T1 № 5

Предельная абсолютная погрешность алгебраической суммы приближенных величин:

- не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей слагаемых,
- не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей слагаемых,
- не превышает сумму предельных относительных погрешностей слагаемых,
- не меньше суммы предельных относительных погрешностей слагаемых.

43. Задание {{ 2 }} T1 № 5

Предельная абсолютная погрешность разности приближенных величин:

- не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных относительных погрешностей операндов,
- не меньше суммы предельных относительных погрешностей операндов.

44. Задание {{ 3 }} T1 № 5

Предельная абсолютная погрешность суммы приближенных величин $117.890 (\pm 0.003) + 11.670 (\pm 0.001)$ не превышает:

- 0,003,
- 0,001
- 0,004,
- 0,005,

45. Задание {{ 4 }} T1 № 5

Предельная абсолютная погрешность разности приближенных величин $117.890 (\pm 0.003) + 11.670 (\pm 0.001)$ не превышает:

- 0,003,
- 0,001
- 0,004,
- 0,005,

46. Задание {{ 5 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность произведения приближенных величин:

- не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает произведения предельных относительных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных относительных погрешностей операндов,
- не меньше суммы предельных относительных погрешностей операндов.

47. Задание {{ 6 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность частного приближенных величин:

- не меньше суммы предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных абсолютных погрешностей операндов,
- не превышает отношение предельных относительных погрешностей операндов,
- не превышает сумму предельных относительных погрешностей операндов,
- не меньше суммы предельных относительных погрешностей операндов.

48. Задание {{ 7 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность произведения приближенных величин $5 (\pm 0,005) * 2 (\pm 0,04)$:

- 0,011,
- 0,021
- 0,045,
- 0,0002,

49. Задание {{ 8 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность частного приближенных величин $10 (\pm 0,005) / 2 (\pm 0,04)$:

- 0,125,
- 0,0205
- 0,045,
- 0,0005,

50. Задание {{ 9 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность n степени приближенной величины a :

- не меньше произведения степени n на предельную абсолютную погрешность величины a ,
- не превышает отношение степени n на предельную относительную погрешность величины a ,
- не превышает произведение степени n на предельную относительную погрешность величины a ,

51. Задание {{ 10 }} T1 № 5

Предельная относительная погрешность $[10 (\pm 0,05)]^2$ не превышает:

- 0,05,
- 0,01
- 0,005,
- 0,0025,

6. Задачи теории погрешностей

52. Задание {{ 1 }} T1 № 6

Среди задач теории погрешностей можно выделить:

- задачи учета опытных погрешностей,
- прямые задачи теории погрешностей,
- обратные задачи теории погрешности,
- задачи погрешностей экспериментов,

53. Задание {{ 2 }} T1 № 6

Задачи теории погрешностей, в которых по известным погрешностям аргументов находят погрешность функции, называют:

- задачи учета опытных погрешностей,
- прямые задачи теории погрешностей,

- обратные задачи теории погрешности,
- задачи погрешностей экспериментов,

54. Задание {{ 3 }} T1 № 6

Задачи теории погрешностей, в которых требуется оценить предельные погрешности аргументов по заданной погрешности функции, называются:

- задачи учета опытных погрешностей,
- прямые задачи теории погрешностей,
- обратные задачи теории погрешности,
- задачи погрешностей экспериментов,

55. Задание {{ 4 }} T1 № 6

Прямыми задачами теории погрешностей называют задачи, в которых:

- требуется оценить предельные погрешности аргументов по заданной погрешности функции,
- по известным погрешностям аргументов находят погрешность функции,
- определяют погрешности округления результатов.

56. Задание {{ 5 }} T1 № 6

Обратными задачами теории погрешностей называют задачи, в которых:

- требуется оценить предельные погрешности аргументов по заданной погрешности функции,
- по известным погрешностям аргументов находят погрешность функции,
- определяют погрешности округления результатов.

7. Методы решения прямых задач теории погрешности

57. Задание {{ 1 }} T1 № 7

Решать прямые задачи теории погрешностей можно:

- только одним методом,
- двумя методами
- тремя методами.

58. Задание {{ 2 }} T1 № 7

Решать прямые задачи теории погрешностей можно:

- округляя все промежуточные результаты до двух цифр после запятой,
- пошагово (для каждой отдельной арифметической операции)
- по общей формуле погрешностей,
- округляя все промежуточные результаты до двух значащих цифр.

59. Задание {{ 3 }} T1 № 7

Когда функцию нельзя разложить на элементарные операции, и когда выражение для производных этой функции достаточно просто, удобно воспользоваться:

- округлением всех промежуточных результатов до двух цифр после запятой,
- пошаговым методом оценки погрешностей (для каждой отдельной арифметической операции)
- общей формулой погрешности,

8. Методы решения обратных задач теории погрешности

60. Задание {{ 1 }} T1 № 8

Решать обратные задачи теории погрешностей можно:

- только одним методом,
- двумя методами
- тремя методами.

61. Задание {{ 2 }} T1 № 8

Решать обратные задачи теории погрешностей можно:

- округляя все промежуточные результаты до двух цифр после запятой,
- методом равнооточных аргументов
- методом равного влияния аргументов,
- округляя все промежуточные результаты до двух значащих цифр.

62. Задание {{ 3 }} T1 № 8

По методу равнооточных аргументов предполагается, что:

- все аргументы имеют одинаковое количество цифр после запятой,
- все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
- все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
- все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

63. Задание {{ 4 }} T1 № 8

По методу равного влияния аргументов предполагается, что:

- каждый аргумент вносит одинаковую долю в погрешность функции,
- все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
- все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
- все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

9. Метод равнооточных аргументов

64. Задание {{ 3 }} T1 № 9

По методу равнооточных аргументов предполагается, что:

- все аргументы имеют одинаковое количество цифр после запятой,
- все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
- все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
- все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

65. Задание {{ 4 }} T1 № 9

Какие цифры следует оставить в значении величины $a = 1.7365$, чтобы погрешность этой величины не превышала 1 %:

- 1.7,
- 1.74
- 1.73,
- 1.736,

66. Задание {{ 5 }} T1 № 9

Сколько значащих цифр следует оставить в значении величины $a = 1.7365$, чтобы погрешность этой величины не превышала 1 %:

- 2 значащих цифры 1.7,
- 3 значащих цифры 1.74,
- 3 значащих цифры 1.73,
- 4 значащих цифры 1.736,

10. Метод равного влияния аргументов

65. Задание {{ 1 }} T1 № 10

По методу равного влияния аргументов предполагается, что:

- каждый аргумент вносит одинаковую долю в погрешность функции,
- все аргументы имеют одинаковое количество значащих цифр,
- все аргументы имеют одинаковую абсолютную погрешность,
- все аргументы имеют одинаковую относительную погрешность.

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 }} T2 № 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 }} T2 № 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 }} T2 № 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 }} 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,

7. Задание {{ 7 }} T2 № 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 значения 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.

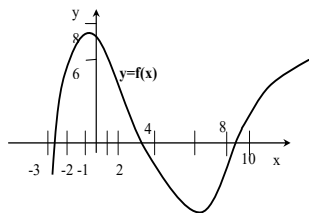
16. Задание {{ 7 }} T2 № 2

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 y ,
- 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

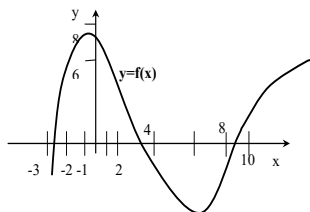
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f(x) = 0$, график которого приведен на рисунке?



- 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].

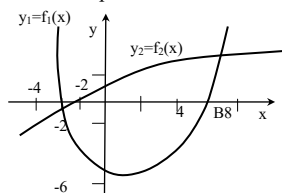
19. Задание {{ 10 }} T2 № 2

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

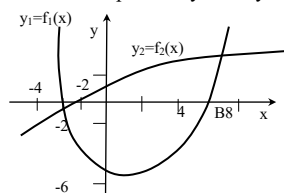
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- 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

$$\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0 \text{ – это условие ... функции на отрезке [a; b]}$$

- 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

Математически итерационная формула для вычисления корня нелинейного уравнения имеет вид (где i - номер итерации; φ_i - 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_i - 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 вычислений 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 вычислений 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 вычислений 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 вычислений 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 сравнялось 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 от деления 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 от деления 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 от деления 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

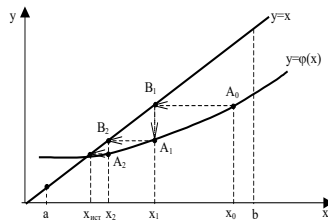
Какие из ниже приведенных выражений можно считать итерационными формулами при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

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

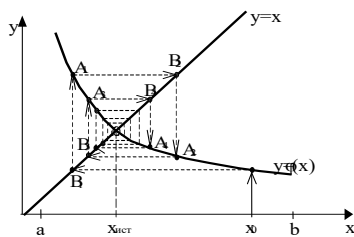
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,
 миграционный.

88. Задание {{18}} T2 № 4

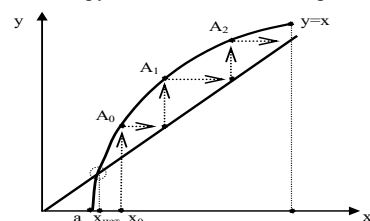
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,
 миграционный.

89. Задание {{19}} T2 № 4

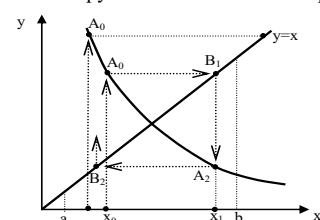
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- 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)

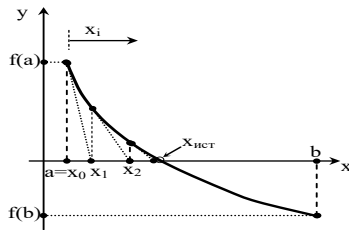
93. Задание {{1}} T2 № 5

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

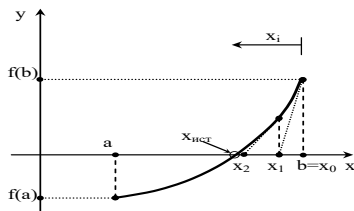
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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 a 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

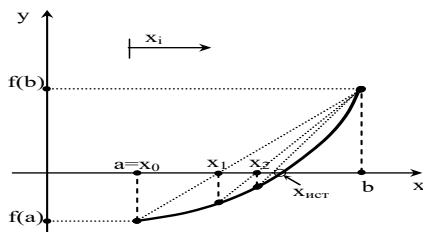
107. Задание {{1}} T2 № 6

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

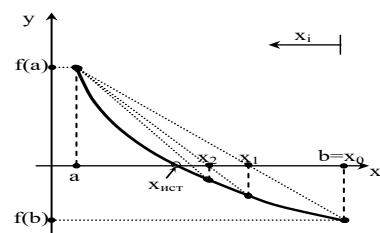
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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

$$f(-0,55)=0,36, \quad f(-0,2)=-2,7, \quad f'(-0,55)=-6, \quad f'(-0,2)=-10, \\ f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 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 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

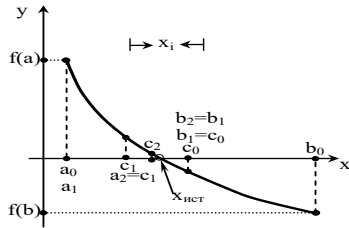
Сущность метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- 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

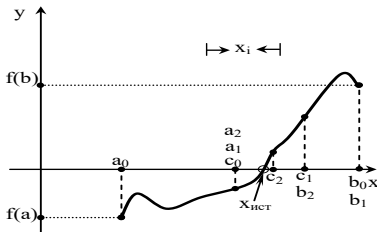
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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

- $f(-1,6)=-1,7$, $f(-1,25)=1,4$, $f'(-1,6)=13$, $f'(-1,25)=5$,
 $f''(-1,6)<0$, $f''(-1,25)<0$:
- 1,6,
 - 1,25,
 - любое значение,
 - 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 отделения корня,
- можно, если известна точность уточнения корня и ширина отрезка отделения 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.

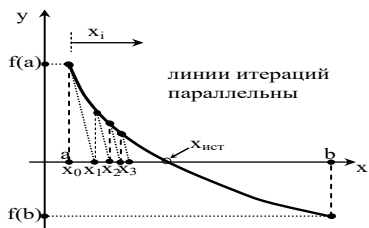
140. Задание {{3}} T2 № 8

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

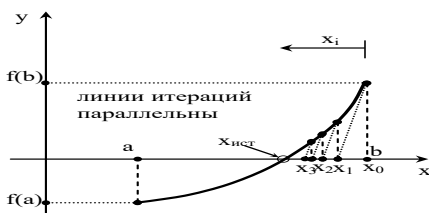
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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 приближения 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.

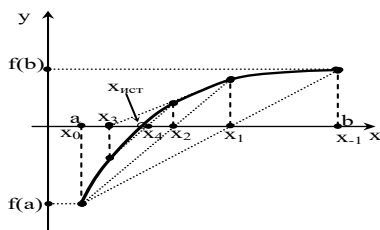
150. Задание {{3}} T2 № 9

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

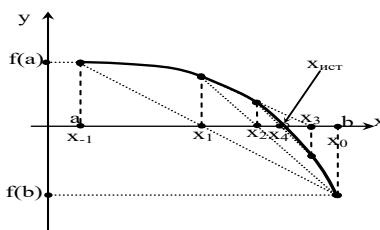
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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 а,
- 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

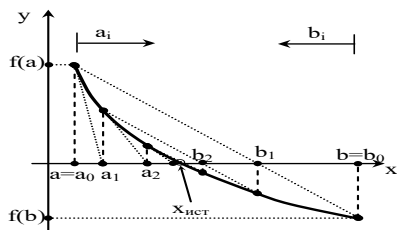
Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- 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

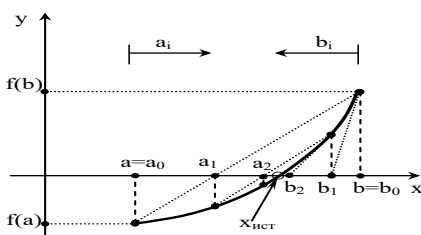
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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.

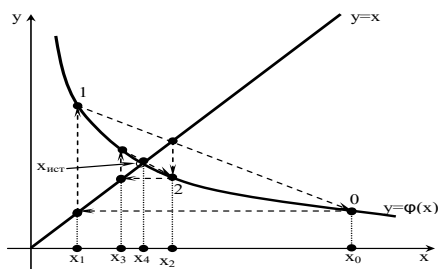
170. Задание {{2}} T2 № 11

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:

- $y = 0.66-0.5 \sin(x)$; $y = 3x$,
 $5x^2+\sin(x) = 1$; $x+y = 0.8$,

- $y = 8 - 0.1 x^2$; $x = 5 - 0.1 y$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $5y = 0.9 x^2$.

25. Задание $\{\{3\}\}$ ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения дадут сходящийся итерационный процесс решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

- $y = 0.66 - 0.5 \sin(x)$; $x = 0.33y$,
- $5x^2 + \sin(x) = 1$; $x + y = 0.8$,
- $y = 8 - 0.1 x^2$; $x = 5 - 0.1 y$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

26. Задание $\{\{4\}\}$ ТЗ № 5

Какие ниже приведенные выражения дадут сходящийся итерационный процесс решения системы нелинейных уравнений методом простых итераций:

- $y = 0.66 - 0.5 \sin(x)$; $x = 3y$,
- $y = 5x^2 + \sin(x)$; $x = 0.8 + y$,
- $y = 8 - 0.1 x^2 + 0.2x$; $x = 5 - 0.1 y^2$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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 }} T4 № 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:

$$\square P_n(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)\dots(x_0-x_n)} \cdot y_0 + \frac{(x-x_0)(x-x_2)\dots(x-x_n)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)\dots(x_1-x_n)} \cdot y_1 + \dots,$$

$$\square P_n(x) = \prod_{j=0}^n (x-x_j) \sum_{j=0}^n \left[\frac{A_j y_j}{(x-x_j)} \right],$$

$$\square P_n(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n;$$

$$\square P_n(x) = a_0 + a_1(x-x_0) + a_2(x-x_0)(x-x_1) + \dots + a_n(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2) \dots$$

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 таблично 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 $yf(x) = a_1 \cdot \ln(x) + a_0$ 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 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.

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 ап-

проксимирующего 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 }} 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

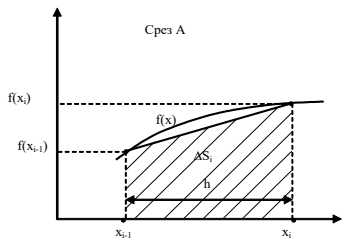
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке $[1; 4]$, если подынтегральная функция задана таблицей:

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 ...:



- трапеций,
- левых прямоугольников,
- правых прямоугольников,
- парабол.

4. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников

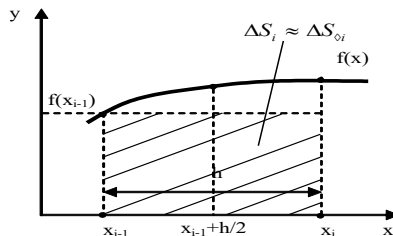
18. Задание {{ 1 }} Т6 № 4

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

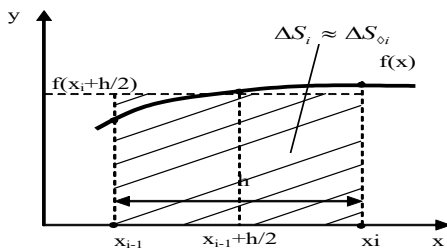
На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



- трапеций,
- левых прямоугольников,
- правых прямоугольников,
- парабол.

20. Задание {{ 3 }} Т6 № 4

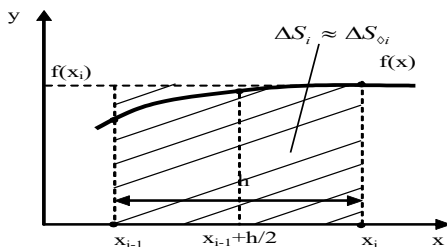
На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



- трапеций,
- левых прямоугольников,
- средних прямоугольников,
- правых прямоугольников,

21. Задание {{ 4 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



- трапеций,
- левых прямоугольников,
- средних прямоугольников,
- правых прямоугольников,

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 $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right)$;

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

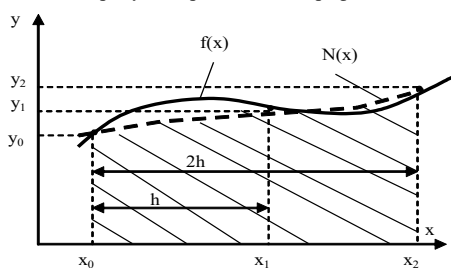
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

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 $x_0 - x_n$.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018 / 2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы: Химическая технология органических веществ
Форма обучения *очная*

В рабочую учебную программу дисциплины **Численные методы** вносятся следующие изменения:

1. Изменен пункт программное обеспечение:
Операционная система (MS Windows, подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ISM-164914)
СУБД (MS Access) распространяется под лицензией подписка Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ISM-164914

Составитель (разработчик) рабочей программы



Савенко Г.Н.
Артамонова Л.А.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ВТИП
«13» 06 2018 г., протокол № 10/6-1



Зав.кафедрой ВТИП

Пророков А.Е.

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



Исполнительный директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 21 » 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
очная

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	14
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	15
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	19
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 единиц (з.е.).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		4
Всего	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	52	52
В том числе		
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	56	56
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (КП)	-	-
Расчетно-графические работы (РГЗ)	12	12

Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<i>44</i>	<i>44</i>
Внеаудиторные практические занятия	-	-
Вид аттестации (зачет)	-	-
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.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	5		6		10	21	ОПК-1, ПК-19
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	5				6	11	ОПК-1, ПК-19
3	Трехфазные электрические цепи синусоидального тока	3		4		14	21	ОПК-1, ПК-19
4	Нелинейные электрические и магнитные цепи	3				2	5	ОПК-1, ПК-19
5	Электрические машины и трансформаторы	12		4		17	33	ОПК-1, ПК-19
6	Основы промышленной электроники	6		4		7	17	ОПК-1, ПК-19
	Всего	34		18		56	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.	Трехфазные электрические цепи синусоидального тока	Цепи трехфазного тока. Трехфазная цепь, соединенная в звезду и треугольник. Анализ и расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность трехфазного тока.
4.	Нелинейные	Понятие нелинейного элемента. Классификация нелинейных элементов, их

	электрические и магнитные цепи	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.
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	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление со стендами, с порядком проведения лабораторных работ, их оформлением	2		
2.	1	Разработка методики и проведение исследований основных свойств и законов линейных цепей постоянного тока	4	Отчет Защита	ОПК-1, ПК-19
3.	3	Разработка методики и проведение исследований основных свойств и законов трехфазной цепи с нагрузкой, соединенной звездой	4	Отчет Защита	ОПК-1, ПК-19

4.	5	Разработка методики и проведение исследований основных свойств, и определение параметров однофазного трансформатора	4	Отчет Защита	ОПК-1, ПК-19
5.	6	Разработка методики и проведение исследований основных свойств, и определение параметров полупроводниковых неуправляемых выпрямителей	4	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, 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, 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 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

Расчетно-графическое задание № 1

1. Расчет линейной цепи постоянного тока.
Определение токов и напряжений в разветвленной цепи постоянного тока.
Составление баланса мощностей.
Построение потенциальной диаграммы.
2. Расчет однофазной цепи синусоидального тока.
Определение токов и напряжений в разветвленной цепи синусоидального тока.
Составление баланса мощностей.
Построение векторной диаграммы.

Расчетно-графическое задание № 2

1. Расчет трехфазного асинхронного двигателя.
Определить номинальный ток в обмотке статора, число пар полюсов, номинальное и критическое скольжение, номинальный и критический моменты.
Построить механическую характеристику асинхронного двигателя.
2. Расчет неуправляемого выпрямителя.
Определить среднее значение тока через диод; максимальное значение обратного напряжения, приложенного к диоду; действующее значение напряжения (фазного или линейного) и тока вторичной обмотки трансформатора. Изобразить принципиальную схему выпрямителя с трансформатором. Построить временные диаграммы напряжений на выходе трансформатора и на нагрузке, тока нагрузки и напряжения на одном из диодов.

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 аудиторские 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 простановкой 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 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. 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 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.

7.8. 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
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).

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» для студентов дневного отделения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, Профиля подготовки Химическая технология органических производств

1 Общая трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. или 108 ак. час. Из них лекции 34 ак. час., лабораторные работы 18 ак. час., самостоятельная работа студента 56 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?

Лабораторная работа №4

«Полупроводниковые неуправляемые выпрямители»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что называется выпрямителем?
2. Назовите основные показатели работы выпрямителя.
3. Что называется коэффициентом пульсаций напряжения на нагрузке?
4. Какие схемы однофазных и трехфазных выпрямителей вы знаете?
5. Поясните по временной диаграмме работу схемы однофазного однополупериодного выпрямителя.
6. Поясните по временной диаграмме работу схемы однофазного мостового выпрямителя.
7. Поясните по временной диаграмме работу схемы трехфазного нулевого выпрямителя.

Б). Вопросы и задания к расчетно-графическим работам:

Расчетно-графическая работа № 1

1. Расчет линейной цепи постоянного тока.
Определение токов и напряжений в разветвленной цепи постоянного тока.

Составление баланса мощностей.
Построение потенциальной диаграммы.
2. Расчет однофазной цепи синусоидального тока.
Определение токов и напряжений в разветвленной цепи синусоидального тока.
Составление баланса мощностей.
Построение векторной диаграммы.

Расчетно-графическая работа № 2

1. Расчет трехфазного асинхронного двигателя.
Определить номинальный ток в обмотке статора, число пар полюсов, номинальное и критическое скольжение, номинальный и критический моменты.
Построить механическую характеристику асинхронного двигателя.
2. Расчет неуправляемого выпрямителя.
Определить среднее значение тока через диод; максимальное значение обратного напряжения, приложенного к диоду; действующее значение напряжения (фазного или линейного) и тока вторичной обмотки трансформатора. Изобразить принципиальную схему выпрямителя с трансформатором. Построить временные диаграммы напряжений на выходе трансформатора и на нагрузке, тока нагрузки и напряжения на одном из диодов.

В) Организация самостоятельной работы студентов

Список тем для самостоятельной проработки:

1. Проработка лекционного материала.
2. Подготовка к лабораторным работам.
3. Подготовка к тестированию.
4. Подготовка расчетно-графических работ.

Г) 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. $X_L = 10 \text{ Ом}$, $u = 10\sin(\omega t)$. 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 $Z = 50 \text{ Ом}$, приложено напряжение $u = 282\sin 314t \text{ В}$. 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 $U=200 \text{ В}$, ваттметр $P = 640 \text{ Вт}$, амперметр $I=4 \text{ А}$.

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) $f = 900 \text{ Гц}$; $T = 11,1 \cdot 10^{-4} \text{ с}$

Д) 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?

- Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований и методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
- Понятие нелинейного элемента. Как классифицируются нелинейные элементы, каковы их вольт-амперные характеристики? Что понимают под статическим и дифференциальным сопротивлением нелинейного элемента?
- Как рассчитать нелинейную цепь методом сложения ВАХ и методом нагрузочной прямой?

Раздел 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока

- Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину.
- Что понимают под действующим и средним значениями синусоидального тока?
- Символическое изображение синусоидальных функций. Векторные диаграммы.
- Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока.
- Какие процессы протекают в цепи синусоидального тока с идеальными резистивным, индуктивным и емкостным элементами?
- Последовательное и параллельное соединение в цепи синусоидального тока.
- Какие вы знаете методы расчета и анализа разветвленных цепей синусоидального тока?
- Как можно рассчитать мощность и коэффициент мощности цепи синусоидального тока? Почему необходимо повышать коэффициент мощности и как этого можно добиться?
- 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

- Трехфазная система ЭДС, ее основные свойства.
- Схема соединения звездой. Каковы соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями? Каково назначение нейтрального провода? Векторные диаграммы токов и напряжений.
- Схема соединения треугольником. Каковы соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями? Векторные диаграммы токов и напряжений.
- Мощность трехфазного тока.
- Какова методика расчета трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке при схеме соединения звездой и треугольником?

Разделы 7-9. Электрические машины и трансформаторы

- Что называется трансформатором? Каково назначение и области применения трансформаторов? Каково устройство и принцип действия однофазного трансформатора?
- Схема замещения трансформатора. Потери, КПД, энергетическая диаграмма трансформатора.
- Как можно экспериментально определить основные параметры трансформатора?
- Какие разновидности трансформаторов вы знаете? Охарактеризуйте их?
- номинальные данные и обозначения трансформаторов.
- Каково устройство и принцип действия асинхронного двигателя?
- Что понимают под скольжением? Охарактеризуйте график зависимости $M_2(S)$. Что называется механической характеристикой? Какие механические характеристики вы знаете?
- Каковы основные свойства и области применения асинхронных двигателей?
- Каково устройство и принцип действия синхронных машин?
- Охарактеризуйте угловую и U-образную характеристики синхронного двигателя.
- Как влияет ток возбуждения на работу синхронного двигателя?
- Как осуществляется пуск синхронных двигателей?
- Каковы основные свойства и области применения синхронных двигателей?
- Синхронные генераторы.
- Каково устройство и принцип действия машин постоянного тока?
- Какие способы возбуждения машин постоянного тока вы знаете?
- Какие способы пуска, способы регулирования частоты вращения, способы торможения двигателей постоянного тока вы знаете? Как можно осуществить реверсирование?
- Каковы основные свойства и области применения двигателей постоянного тока?
- 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

- Какие параметры резисторов и конденсаторов необходимо учитывать при их выборе?
- 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?

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу дисциплины Электротехника и промышленная электроника 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.

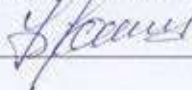
Действующий – договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018 с «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г

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

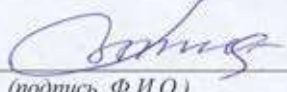
Составитель (разработчик) рабочей программы  Ю.А. Луценко
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭПП

«01» сентября 2018г., протокол № 1

Зав. кафедрой  Б.В. Жилин
(подпись, Ф.И.О.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета ХТ

Декан факультета  В.И. Журавлёв
(подпись, Ф.И.О.)